

UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN



MATERIAL DIDÁCTICO EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE DE LAS FUNCIONES CUADRÁTICAS EN EL SEGUNDO DE BACHILLERATO DEL COLEGIO TÉCNICO “RAFAEL CHICO PEÑAHERRERA”

Tesis previa a la obtención del
Título de Magíster en Docencia
de las Matemáticas.

AUTOR: Lic. GERMÁN WILFRIDO PANAMÁ CRIOLLO

DIRECTOR: Mgs. RÓMULO PATRICIO ASTUDILLO ARÉVALO

CUENCA – ECUADOR

2014



CLAUSULA DE DERECHOS DE AUTOR



Universidad de Cuenca
Clausula de derechos de autor

Yo, *Germán Wilfrido Panamá Criollo*, autor/a de la tesis **"MATERIAL DIDÁCTICO EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE DE LAS FUNCIONES CUADRÁTICAS EN EL SEGUNDO DE BACHILLERATO DEL COLEGIO TÉCNICO "RAFAEL CHICO PEÑAHERRERA"**, reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de **Magíster en Docencia de las Matemáticas**. El uso que la Universidad de Cuenca hiciere de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autor/a

Cuenca, noviembre de 2014

Germán Wilfrido Panamá Criollo

C.I: 0104286653



CLAUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL



Universidad de Cuenca
Clausula de propiedad intelectual

Yo, Germán Wilfrido Panamá Criollo, autor de la tesis "MATERIAL DIDÁCTICO EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE DE LAS FUNCIONES CUADRÁTICAS EN EL SEGUNDO DE BACHILLERATO DEL COLEGIO TÉCNICO "RAFAEL CHICO PEÑAHERRERA", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, noviembre de 2014

Germán Wilfrido Panamá Criollo

C.I: 0104286653



DEDICATORIA

*El presente trabajo le dedico a Dios,
a mi madre Mariana por el apoyo
constante que me brinda día a día.
Y a mis hermanos Rubén y Moisés
por su apoyo incondicional.*

Germán Panamá



AGRADECIMIENTOS

A la Facultad de Filosofía de la Universidad de Cuenca por el apoyo incondicional durante la parte presencial de la Maestría.

A la Mgs. Neli Gonzales, Directora de la Maestría, quien nos apoyó en la coordinación de las diferentes actividades académicas de la carrera.

Al Mgs. Marco Jácome quien nos ayudó de manera acertada en el desarrollo del esquema de Tesis.

Al Mgs. Patricio Astudillo, Director de la Tesis, por su asesoramiento, correcciones, sugerencias y valiosos aportes.

A mis amigos Jhonny Duchimaza, José Guerrero y César Trelles quienes me apoyaron en el desarrollo del presente trabajo.



RESUMEN

El presente trabajo es una propuesta de aplicación de material didáctico en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las funciones cuadráticas en el Segundo Año de Bachillerato del Colegio Técnico “Rafael Chico Peñaherrera” del cantón Girón. La propuesta didáctica tiene el propósito de generar el ambiente propicio para el aprendizaje significativo de las funciones cuadráticas a través del empleo de material didáctico y de esa manera mejorar el rendimiento académico.

Otra finalidad es desechar la enseñanza tradicional de las funciones cuadráticas por la enseñanza constructivista. El aprendizaje será dinámico, respetando los estilos de aprendizaje, fortaleciendo los valores humanos y el trabajo cooperativo.

El trabajo está compuesto por cinco capítulos, en el primero desarrollamos los antecedentes que sirvieron para justificar el tema. En el segundo capítulo desarrollamos el marco teórico, en el mismo damos a conocer las definiciones de material didáctico, enseñanza, aprendizaje, proceso de enseñanza y aprendizaje y rendimiento académico. En el tercer capítulo desarrollamos la metodología empleada para la investigación, la misma fundamenta la propuesta desde el origen de la problemática. En el cuarto capítulo desarrollamos la nueva propuesta, exponiendo los materiales didácticos elaborados para la enseñanza del tema, el empleo de los mismos en el desarrollo de destrezas y la evaluación del material utilizado. Finalmente en el quinto capítulo desarrollamos las conclusiones y recomendaciones de la propuesta.

Palabras claves: Funciones cuadráticas - Material didáctico – Proceso de enseñanza y aprendizaje - Rendimiento académico.



ABSTRACT

This project is a proposal for implementation of teaching materials in the teaching and learning of quadratic functions in the Second Year of the Technical College Rafael Chico Peñaherrera High School in Girón city. The methodological approach aims to generate an enabling environment for meaningful learning of quadratic functions through the use of teaching materials and thereby improve the academic performance.

Another purpose of the proposal is to discard the traditional teaching of quadratic functions constructivist teaching. Learning is dynamic, respecting learning styles, by strengthening human values and teamwork.

The project consists of five chapters, the first chapter we develop the records that serve to justify our research topic. In the second chapter we develop the theoretical framework that underpins our proposed theoretically. In the same we present the definitions of teaching materials, teaching, learning, teaching and learning and academic performance. In the third chapter we develop the methodology for the research, called the process underlying the proposal from the origin of the problem. In the fourth chapter we develop the new proposal, stating the materials developed for the teaching and learning of quadratic functions, the use of these skills in the development of the topic and the evaluation of the material used. Finally, in the fifth chapter we develop the conclusions and recommendations of the proposal.

Keywords: Quadratic functions - Didactic material in the teaching and learning process - academic performance.

ÍNDICE GENERAL

PORTADA	1
CLAUSULA DE DERECHOS DE AUTOR.....	2
CLAUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTOS.....	5
RESUMEN.....	6
ABSTRACT	7
ÍNDICE GENERAL	8
INTRODUCCIÓN.....	11
CAPITULO I.....	14
1. FUNDAMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN	14
1.1 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN	14
1.2. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	18
1.3. OBJETIVOS	19
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	19
1.3.2. OBJETIVO ESPECÍFICOS	19
CAPÍTULO II.....	20
2. MARCO TEÓRICO	20
2.1 BREVE RESEÑA	20
2.2 RECURSOS DIDÁCTICOS	21
2.3 MATERIALES DIDÁCTICOS.....	22
2.4 DEFINICIONES DE MATERIAL DIDÁCTICO	23
2.5 TIPOS DE MATERIALES DIDÁCTICOS	26
2.5.1 AYUDAS AL ESTUDIO.....	26
2.5.2 MATERIALES MANIPULATIVOS QUE APOYAN Y POTENCIAN EL RAZONAMIENTO MATEMÁTICO	27
2.5.3 MATERIALES MANIPULATIVOS TANGIBLES.....	27
2.5.4 MANIPULATIVOS GRÁFICO – TEXTUALES – VERBALES.....	28
2.6 IMPORTANCIA DEL MATERIAL DIDÁCTICO EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS Y DE LAS FUNCIONES CUADRÁTICAS	29
2.7 VENTAJAS DEL USO DE MATERIAL DIDÁCTICO EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS	31
2.8 MATERIALES EDUCATIVOS Y EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO	32
2.9 DEFINICIONES DE APRENDIZAJE.....	33
2.10 DEFINICIONES DE ENSEÑANZA	35
2.11 PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS Y DE LAS FUNCIONES CUADRÁTICAS	36

2.12 RENDIMIENTO ACADÉMICO	39
2.12.1 DEFINICIÓN DE RENDIMIENTO ACADÉMICO	39
2.12.2 FACTORES QUE INFLUYEN EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO	41
CAPITULO III.....	43
3. METODOLOGÍA	43
3.1 MARCO METODOLÓGICO.....	43
3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	44
3.2.1 POBLACIÓN.....	44
3.2.2 MUESTRA	44
3.3 INSTRUMENTOS EMPLEADOS PARA LA OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN	44
3.4 LA ENCUESTA EN LA RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN DE DOCENTES Y ESTUDIANTES	45
3.4.1 OBJETIVO GENERAL DE LA ENCUESTA.....	45
3.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA ENCUESTA.....	45
3.5 ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO ESTADÍSTICO DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS.....	46
3.5.1 RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS APLICADAS A DOCENTES DE MATEMÁTICAS.....	47
3.5.2 RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS APLICADAS A LOS ESTUDIANTES.....	60
3.5.3 ENTREVISTAS A DOCENTES Y EXPERTOS DEL ÁREA DE MATEMÁTICAS.....	72
CAPITULO IV	87
4. PROPUESTA Y APLICACIÓN	87
4.1 LA NUEVA PROPUESTA.....	87
4.2 MATERIAL DIDÁCTICO ELABORADO PARA LA NUEVA PROPUESTA	88
4.2.1 MATERIAL DIDÁCTICO PARA LA MOTIVACIÓN	88
4.2.2 MATERIAL DIDÁCTICO PARA CONFORMAR GRUPOS DE TRABAJO COOPERATIVO	98
4.2.3 MATERIAL DIDÁCTICO PARA EL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS FUNCIONES CUADRÁTICAS	100
4.2.4 LA FUNCIÓN CUADRÁTICA	108
4.2.5 INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE LA FUNCIÓN CUADRÁTICA MEDIANTE LA MODELACIÓN GEOMÉTRICA	111
4.2.6 INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE LA FUNCIÓN CUADRÁTICA MEDIANTE EL MODELADO CONVENCIONAL	114
4.2.7 SIMETRÍA Y CORTES CON LOS EJES DE UNA PARÁBOLA.....	117
4.2.8 FORMA ESTÁNDAR DE LA FUNCIÓN CUADRÁTICA	123
4.2.9 FUNCIÓN CUADRÁTICA ESTÁNDAR A FUNCIÓN CUADRÁTICA GENERAL.....	125
4.2.10 DOMINIO Y RANGO DE LA FUNCIÓN CUADRÁTICA.....	129
4.2.11. VÉRTICE DE UNA PARÁBOLA CUYA FUNCIÓN CUADRÁTICA ES DE LA FORMA GENERAL.....	134
4.2.12 OBTENCIÓN DEL VÉRTICE DE UNA PARÁBOLA CUYA FUNCIÓN CUADRÁTICA ES DE LA FORMA ESTÁNDAR $f(x) = a(x - h)^2 + k$	138
4.2.13 VALOR MÁXIMO Y MÍNIMO DE UNA FUNCIÓN CUADRÁTICA	145



4.2.14 GRAFICACIÓN DE FUNCIONES CUADRÁTICAS POR MEDIO DE PARÁMETROS	147
4.2.15 RELACIÓN ENTRE LA EXPRESIÓN ALGEBRAICA, GRÁFICA Y LA TABLA DE UNA FUNCIÓN CUADRÁTICA.....	153
4.2.16 APLICACIONES DE LA FUNCIÓN CUADRÁTICA	154
4.2.17 EVALUACIÓN DEL MATERIAL DIDÁCTICO EMPLEADO EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS FUNCIONES CUADRÁTICAS.....	160
CAPITULO V	176
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	176
5.1 CONCLUSIONES.....	176
5.2 RECOMENDACIONES	177
BIBLIOGRAFÍA.....	179
ANEXOS.....	183
Nombre del Centro Educativo:	184
Grado/Curso:	184
Sección:.....	184



INTRODUCCIÓN

Hoy en día en el Ecuador se busca mejorar la educación, para ello el estado ecuatoriano está invirtiendo en infraestructura, capacitación docente, tecnología educativa en el aula, uniformes, textos escolares, entre otros. También se han creado normativas legales y renovaciones curriculares que ayuden al fortalecimiento de la educación ecuatoriana.

En base a las encuestas realizadas a los estudiantes del Segundo de Bachillerato del Colegio Técnico “Rafael Chico Peñaherrera” del cantón Girón, a las encuestas y entrevistas hechas a docentes y profesionales de la educación matemática, sumado la experiencia propia, los estándares de calidad educativa¹ y el nuevo bachillerato general unificado, se ha propuesto elaborar material didáctico para el proceso de enseñanza y aprendizaje de las funciones cuadráticas.

Los estudiantes requieren desarrollar su habilidad matemática, obtener conocimientos fundamentales y contar con destrezas que les servirán para comprender analíticamente el mundo y ser capaces de resolver los problemas que surgirán en su ámbito profesional y personal (Ministerio de Educación del Ecuador 3).

El reto para los docentes que enseñamos esta asignatura es mejorar la educación matemática, considerando la importancia y la relevancia que esta ciencia tiene en la formación de los educandos. La misión de los docentes es buscar las estrategias, técnicas y recursos materiales que ayuden al estudiante a obtener aprendizajes significativos y de esa manera lograr los estándares de

¹ Los estándares de calidad educativa son descripciones de los logros esperados correspondientes a los diferentes actores e instituciones del sistema educativo. En tal sentido, son orientaciones de carácter público que señalan las metas educativas para conseguir una educación de calidad.



aprendizaje² mínimos establecidos en los estándares de calidad educativa y el triple objetivo que plantea el nuevo Bachillerato General Unificado.

Nuestro objetivo es aportar al mejoramiento de la educación matemática y a la vez mejorar el rendimiento académico, haciendo del proceso de enseñanza y aprendizaje de las funciones cuadráticas dinámico y divertido, en un ambiente agradable y de comunicación entre los actores del proceso educativo, desarrollando el pensamiento lógico y crítico de los estudiantes.

Para lograr lo propuesto emplearemos material didáctico en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las funciones cuadráticas, un tema de real importancia en la vida cotidiana, pero que lamentablemente ha sido considerado de poca relevancia. La experiencia docente con niños y adolescentes, nos ha hecho entender, que el material didáctico facilita el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

La enseñanza de las funciones cuadráticas se lo ha venido haciendo de forma tradicional, esta manera de enseñar ha perjudicado el rendimiento académico de los estudiantes. Sabemos que problemáticas cotidianas pueden ser resueltas mediante la modelación de una función cuadrática, de esta manera estaremos dando verdadero significado al aprendizaje de las matemáticas y del tema propuesto, logrando en los estudiantes interés por aprender y afinidad hacia la asignatura.

² Los estándares de aprendizaje son descriptores de los logros de aprendizaje y constituyen referentes comunes que los estudiantes deben alcanzar a lo largo de la trayectoria escolar, desde el primer grado de Educación General Básica hasta el tercer año de Bachillerato (____. 19).

Conseguir que los estudiantes adquieran la destreza de interpretar gráficas, cambiar una función cuadrática estándar a la forma general, determinar su simetría, identificar los coeficientes de la expresión algebraica de la función, a partir del primer coeficiente determinar la concavidad de la curva y el corte de la parábola con los ejes cartesianos, se convierte en un reto para el profesorado del área. El manejo de estas destrezas le servirá al estudiante para encaminarse en la resolución de problemas de la vida real, que pueden ser resueltas mediante la modelación de una función cuadrática y de esa manera los estudiantes den sentido a lo aprendido.

El desarrollo de las destrezas lo haremos con la ayuda de material didáctico seleccionado, elaborado y adecuado para el proceso de enseñanza y aprendizaje de las funciones cuadráticas. El estudiante construirá su propio conocimiento con la ayuda de los recursos didácticos que el docente le proveerá como material informativo, manipulativo, hojas de evaluación, hojas de trabajo grupal, hojas de trabajo individual, juegos didácticos entre otros. Con la ayuda de estos recursos el docente será el guía del proceso de enseñanza y aprendizaje.

Esperamos lograr con este trabajo, mejorar el rendimiento académico de los estudiantes del Segundo de Bachillerato del Colegio Técnico “Rafael Chico Peñaherrera” del cantón Girón y contribuir al aprendizaje significativo de la matemática.

CAPITULO I

1. FUNDAMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

En la actualidad el aprendizaje de las Matemáticas en el Ecuador es de suma importancia para los estudiantes de los distintos niveles de estudio. En el país se está fomentando la cultura de la evaluación, por ello se han creado evaluaciones estandarizadas para estudiantes de Educación General Básica, Bachillerato y para ingreso a la Universidad. La situación actual obliga a los docentes de matemáticas y de otras asignaturas a buscar estrategias nuevas e innovadoras que ayuden significativamente en el proceso de enseñanza y aprendizaje y de esa manera formemos estudiantes críticos, razonadores y emprendedores.

Mediante el estudio de las matemáticas se busca que los estudiantes desarrollen una forma de pensamiento que les permita enfrentar situaciones que se presentan en diversos entornos socioculturales, así como utilizar las técnicas y estrategias adecuadas para reconocer, plantear y resolver problemas; al mismo tiempo, se busca que asuman una actitud positiva hacia el estudio de esta disciplina (Secretaría de Educación Pública 24).

La labor docente se ve encaminada en generar ambientes adecuados para el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, esta tarea consiste en planificar las clases con actividades enfocados al constructivismo, es decir el estudiante construirá su propio aprendizaje con la supervisión y guía del docente, para ello el profesional de la educación deberá seleccionar los recursos materiales y tecnológicos más adecuados que ayuden a fomentar el razonamiento, la reflexión, el análisis, la crítica constructiva y sobre todo el



trabajo cooperativo. De esta manera generaremos ambientes adecuados y por ende mejores resultados en el rendimiento académico del estudiantado.

Para lograr esto la escuela deberá brindar las condiciones que hagan posible una actividad matemática verdaderamente autónoma y flexible, esto es, deberá propiciar un ambiente en el que los alumnos formulen y validen conjeturas, se planteen preguntas, utilicen procedimientos propios y adquieran las herramientas y los conocimientos matemáticos socialmente establecidos, a la vez que comunican, analizan e interpretan ideas y procedimientos de resolución (Secretaría de Educación Pública 77).

Nuestros docentes de matemáticas en muy pocas ocasiones utilizan materiales didácticos, para la enseñanza y aprendizaje de las funciones cuadráticas, esto podría ser uno de los factores causantes para que se den bajos rendimientos en la asignatura de matemáticas. Generalmente el docente está acostumbrado a dictar clases magistrales, para llevar a cabo las mismas necesita poseer los conocimientos suficientes acerca del tema, los recursos didácticos que emplea son escasos.

El material didáctico facilita la comprensión y la comunicación porque permite referirse a un soporte físico, favorece la visualización, la motivación y la actitud positiva hacia la matemática, convirtiéndose su uso en el punto de partida de la construcción del conocimiento (Arrieta 107).

Los beneficios que el material didáctico ofrece a la educación matemática es desconocido por parte de la mayoría de los docentes de nuestro medio, lo cual origina la tendencia a la enseñanza tradicional. Si el docente ecuatoriano se inclinará a la investigación, la realidad actual en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas cambiaría en gran medida, este cambio repercutiría de manera directa en los estudiantes, haciendo de la educación



matemática dinámica que lleve a la adquisición de conocimientos significativos y que estos saberes sean aplicados en la solución de problemas cotidianos.

En el año 2008 se tomaron las Pruebas SER³, se consideraron para su evaluación cuatro niveles de educación estos fueron: cuarto, séptimo, décimo de básica superior y tercero de bachillerato, los resultados no fueron satisfactorios según informe del Ministerio de Educación del Ecuador.

En los cuatro años evaluados, se encuentra que el tercer año de Bachillerato tiene el mayor porcentaje de estudiantes entre regulares e insuficientes: 81,96%; le siguen el décimo año de Educación General Básica con 80,43% y el cuarto año con 68,43%; el séptimo año tiene 55,48%. El mayor porcentaje de estudiantes con notas excelentes se encuentra en séptimo año con 3,23% (____. 13).

Estos resultados dan a entender que los métodos tradicionales de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas son uno de los causantes directos de los malos resultados a nivel nacional. Evidenciamos que los estudiantes de cuarto y séptimo año de Educación General Básica obtienen mejores resultados en las evaluaciones, se conoce que en estos niveles de estudio los docentes emplean más recursos didácticos en el proceso de enseñanza y aprendizaje mejorando el rendimiento académico. Enfatizamos que el uso del material didáctico podría mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje y por ende elevar el rendimiento académico de los estudiantes.

Según Ruiz citado por Cuesta considera que la explicación de la noción de función sigue la forma en que se presenta en los libros de texto: de la definición y ejemplos propuestos, a la relación con otros objetos matemáticos (dominio, rango, gráfico), y culmina con ejercicios que debe realizar el alumno (38).

³ Pruebas SER 2008: Programa de rendición de cuentas del sistema educativo ecuatoriano.



Fabra Deulofeu citado por el mismo autor considera que la representación de funciones se reduce al trazado de la gráfica de una función dada su expresión algebraica. Las divulgaciones hechas por estos autores evidencian y contrastan lo que en nuestro medio ocurre, la enseñanza tradicional de las funciones.

En la provincia del Azuay la enseñanza y aprendizaje de las funciones cuadráticas, deja mucho que desear, los métodos tradicionales persisten, los estudiantes resuelven funciones cuadráticas de manera mecánica, no existen situaciones problemáticas que hagan que los estudiantes razonen, planteen y usen funciones cuadráticas para solucionar problemas y de esa manera den significado a lo que aprenden.

Como aseveramos anteriormente se resuelven la mínima cantidad de problemas que involucran el planteamiento de funciones cuadráticas, dejando de lado el desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes. Hemos evidenciado que los docentes de matemáticas del medio, por evitar inconvenientes con los estudiantes, prescinden de plantear estos problemas. Repercutiendo así su futuro académico, con malos resultados ya sea en el desenvolvimiento diario o en estudios superiores.

El Ministerio de Educación del Ecuador plantea que tanto el aprendizaje como la enseñanza de la matemática deben estar enfocados en el desarrollo de las destrezas necesarias para que los estudiantes sean capaces de resolver problemas cotidianos a la vez que fortalecen su pensamiento lógico y creativo (Oliveros 6).

Efectivamente los docentes debemos proporcionar a los estudiantes los recursos necesarios para el desarrollo de destrezas de matemáticas, y éstas en lo posterior le sirvan al estudiante para el planteamiento y solución de problemas.

En el cantón Girón específicamente en el Colegio Técnico “Rafael Chico Peñaherrera”, se ha podido observar y comprobar deficiencias conceptuales y procedimentales que presentan los estudiantes en el aprendizaje del álgebra, tales como errores de sintaxis cuando se realizan operaciones con expresiones algebraicas, en la traducción del lenguaje cotidiano a lenguaje algebraico, en la interpretación incorrecta de expresiones algebraicas así como dificultad al plantear la solución de problemas mediante procesos algebraicos.

Se observa además la mínima aplicación de material didáctico en la enseñanza de las funciones cuadráticas. El tema planteado no se estudia a profundidad, generalmente se realiza la representación gráfica de ciertas funciones cuadráticas, dejando de lado un estudio minucioso del tema. Consideramos que el empleo de material didáctico mejorará sustancialmente el proceso de enseñanza y aprendizaje de las funciones cuadráticas, pues el estudiante tendrá en sus manos recursos didácticos que le permitirán reforzar lo aprendido con ejercicios de diferente índole, resolver situaciones problemáticas en relación al entorno, manipular material y verificar resultados.

1.2. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

El presente trabajo de investigación e intervención se desarrolló en el Colegio Técnico “Rafael Chico Peñaherrera”, Institución educativa de la provincia del Azuay, cantón Girón, parroquia Girón, ubicada en las calles Jorge Araujo y Alberto Peñaherrera.

Se realizó el empleo de material didáctico en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las funciones cuadráticas en el Segundo Año de Bachillerato de la Institución antes mencionada, cuyo propósito, fue mejorar el rendimiento académico de los estudiantes.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Utilizar material didáctico en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las funciones cuadráticas, en el segundo año de bachillerato en el Colegio Técnico “Rafael Chico Peñaherrera” para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes.

1.3.2. OBJETIVO ESPECÍFICOS

- Determinar los fundamentos teóricos para la aplicación eficaz del material didáctico en la enseñanza y aprendizaje de las funciones cuadráticas.
- Seleccionar el material didáctico para la enseñanza y aprendizaje de las funciones cuadráticas.
- Diseñar material didáctico adicional conveniente para la enseñanza y aprendizaje de las funciones cuadráticas.
- Aplicar material didáctico en la enseñanza y aprendizaje de las funciones cuadráticas en segundo año de bachillerato.
- Evaluar el rendimiento académico de los estudiantes en el bloque correspondiente a las funciones cuadráticas después de aplicar material didáctico.



CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 BREVE RESEÑA

Desde el año 2012 está en vigencia en el Ecuador los Estándares de Calidad Educativa cuyo propósito es brindar a la sociedad ecuatoriana una educación de calidad. Si tomamos como referencia los Estándares de Desempeño Profesional Docente⁴, en él se considera que un docente de calidad es aquel que provee oportunidades de aprendizaje a todos los estudiantes y contribuye mediante su formación, a construir la sociedad que aspiramos para nuestro país (10).

Uno de los estándares generales expone que el docente debe planificar para el proceso de enseñanza - aprendizaje y a la vez un estándar específico expresa que el docente debe seleccionar y diseñar recursos didácticos que sean apropiados para potenciar el aprendizaje de los estudiantes (11).

De acuerdo con el estándar antes mencionado, la tarea del docente de matemáticas es elaborar material didáctico para el proceso de enseñanza y aprendizaje, acorde a factores como la edad escolar del estudiante, tema de estudio, versatilidad, tipo de material, costo, estructuración didáctica entre otros aspectos, con la finalidad de obtener aprendizajes significativos y por ende mejor rendimiento académico en matemáticas.

En las distintas propuestas de reforma del currículo matemático de las comunidades autónomas españolas, y de otros países, se sugiere el

⁴ Los Estándares de Desempeño Docente son descripciones de lo que debe hacer un profesional educativo competente; es decir, de las prácticas que tienen una mayor correlación positiva con la formación que se desea que los estudiantes alcancen. (____. 6)



uso de materiales didácticos (generalmente de tipo manipulativo o visual) como un factor importante para mejorar la calidad de la enseñanza. El uso de recursos manipulativos como el geoplano, tangram, ábacos, material multibase, dados, fichas, etc. se presenta como "casi obligado" en los niveles primarios y secundarios (Godino 127).

Antes de dar a conocer las definiciones de material didáctico, haremos una diferenciación entre recursos y materiales según Flores y otros, información registrada en el libro *Materiales y Recursos en el Aula de Matemáticas* (8).

2.2 RECURSOS DIDÁCTICOS

Toda institución educativa posee recursos, no necesariamente diseñados para la enseñanza de un determinado tema de las matemáticas. Por citar un ejemplo, una cancha deportiva, es un bien o recurso, con la imaginación y creatividad del docente puede ser empleada para mirar algunas aplicaciones de las funciones cuadráticas como la altura máxima que puede alcanzar el lanzamiento de un tiro libre.

“Flores y otros consideran a los recursos como por cualquier material, no diseñado específicamente para el aprendizaje de un concepto o procedimiento determinado, que el profesor decide incorporar en sus enseñanzas” (8).

Los autores de la obra citan ejemplos de recursos como la calculadora, la fotografía y diapositiva, la prensa, los programas y anuncios de radio y TV, los vídeos, programas de ordenador de propósito general (procesadores de texto, hojas de cálculo, editores de gráficos, gestores de bases de datos), los juegos, el retroproyector y la historia de las matemáticas se consideran recursos (8).



El docente que desea que sus estudiantes obtengan aprendizaje para la vida, debe buscar las estrategias adecuadas para incorporar los recursos antes mencionados en las clases de matemática. Sería beneficioso aprovechar al máximo los recursos que posean el estudiante y la institución educativa.

2.3 MATERIALES DIDÁCTICOS

Un recurso puede ser usado como material didáctico siempre y cuando se le asigne una determinada función. Por ejemplo la pizarra es un recurso que puede convertirse en material didáctico, su forma es un rectángulo, podemos pedir al estudiante que tome sus dimensiones y calcule el área y el perímetro, de esa manera este recurso se convirtió en material didáctico.

El material didáctico se distingue de los recursos porque, inicialmente, se diseñan con fines educativos. Si bien, en general, un buen material didáctico trasciende la intención de uso original y admite variadas aplicaciones; por ello, no hay una raya que delimite claramente qué es un material y qué es un recurso (Flores, Luipáñez y Berenger 8).

Los materiales didácticos que el docente diseña para el desarrollo de una determinada destreza son las hojas de trabajo, hojas de evaluaciones, guías didácticas, material manipulativo, material concreto entre otros. Con la previa planificación el docente debe encaminar el proceso de aprendizaje de las matemáticas con el empleo de material didáctico.

Para diseñar, elaborar y emplear material didáctico, el docente debe conocer la definición de material didáctico, con ese conocimiento podrá seleccionar los materiales propicios para el proceso de enseñanza y aprendizaje de las funciones cuadráticas.



Existen pocas investigaciones acerca del material didáctico para la enseñanza de las funciones cuadráticas. En la web podemos encontrar recursos digitales para el tema, el inconveniente es la carencia de laboratorios de matemáticas equipados con internet en la institución.

2.4 DEFINICIONES DE MATERIAL DIDÁCTICO

A continuación presentamos definiciones de material didáctico, dado por investigadores y personas dedicadas al campo de la educación.

El material didáctico es un medio que despierta el interés de los educandos disponiéndolos para iniciar y mantener la atención en el proceso de aprendizaje. Las características del material, el aspecto físico, la novedad, la variedad en su presentación concentran el interés de los estudiantes y los estimulan a seguir aprendiendo de manera significativa (Gómez y Coronel 9).

Un tablero didáctico siempre ha sido un recurso que ha despertado el interés de los estudiantes, a partir de esta experiencia, se empleará este tipo de material en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las funciones cuadráticas.

Los materiales didácticos son aquellos medios y recursos que facilitan el proceso de enseñanza - aprendizaje, dentro de un contexto educativo global y sistemático, y estimula la función de los sentidos para acceder más fácilmente a la información, adquisición de habilidades y destrezas, y a la formación de actitudes y valores (Ogalde y Barbadid 19).

Anteriormente se dijo, que la enseñanza de las matemáticas se debe desarrollar en ambientes agradables en el marco del buen vivir, donde se fomente los valores, el compañerismo y estos incentiven el trabajo cooperativo y colaborativo que ayuden a conseguir los objetivos educativos planteados.



“Material didáctico es aquel que reúne medios y recursos que facilitan la enseñanza y el aprendizaje. Suelen utilizarse dentro del ambiente educativo para facilitar la adquisición de conceptos, habilidades, actitudes y destrezas” (Ecured).

Facilitar la adquisición de conocimientos de los estudiantes, es una de las ventajas del empleo del material didáctico, reduciendo el tiempo en el desarrollo de una determinada destreza o competencia matemática.

Los materiales didácticos son todos aquellos medios auxiliares que facilitan el proceso de enseñanza - aprendizaje, dentro de un contexto educativo global, y estimulan la función de los sentidos para que los alumnos accedan con mayor facilidad a la información, adquisición de habilidades y destrezas, y a la formación de actitudes y valores (Fernández Editores).

El desarrollo del pensamiento lógico y crítico, es otra de las tareas que tiene un docente de matemáticas, para lograrlo debe seleccionar recursos didácticos, como un juego de naipes, en este juego didáctico, podemos pedir al estudiante que relacione la gráfica de una función cuadrática con su expresión algebraica.

El material didáctico se refiere a aquellos medios y recursos que facilitan la enseñanza y el aprendizaje, dentro de un contexto educativo, estimulando la función de los sentidos para acceder de manera fácil a la adquisición de conceptos habilidades, actitudes o destrezas (Gómez 11).

“El material didáctico es el número de objetos y cosas que colaboran como instrumentos en cualquier momento del aprendizaje y provocan la actividad escolar” (Carrasco y Baignol 221).



En la educación privada, se refiere a cualquier medio material e inmaterial que amplía las posibilidades educativas de los y las estudiantes, representado un apoyo directo al proceso de enseñanza y aprendizaje, tales como salidas a terreno, tutorías, mapas, sitios WEB, laboratorios, etc. En la mayor parte de los establecimientos públicos, esta abrumadora e innecesaria diversidad de recursos no ha podido aún reemplazar las bondades educativas intra - aula de la pizarra y la voz del docente (Gurú 14).

Sería ideal poseer en nuestras instituciones educativas públicas, todo tipo de material didáctico, la realidad es distinta. El reto para el docente es ingeniar como enseñar matemáticas.

En general las definiciones consideran al material didáctico como el nexo entre el docente y el estudiante, facilitando el proceso de enseñanza y aprendizaje, generando ambientes agradables en donde se producen aprendizajes significativos.

El problema de la educación matemática, ha sido la enseñanza tradicional, en la cual el docente es el dueño del conocimiento y lo único que hace es transmitir ese conocimiento. El rol que debe cumplir un docente, que desea que sus estudiantes obtengan aprendizajes significativos, es arduo, el camino que debe de seguir va desde la investigación, la imaginación, la creatividad y el fruto de todo ese recorrido sería la obtención de material didáctico que satisfaga las necesidades educativas de los estudiantes.

En todo este trayecto, no debemos olvidar la colaboración de nuestros estudiantes, es decir debemos trabajar coordinadamente, de esa manera lograremos apoyo y aportes relevantes de ellos en la construcción de material didáctico.



2.5 TIPOS DE MATERIALES DIDÁCTICOS

En las clases de matemáticas, generalmente empleamos los recursos del aula, del estudiante, del profesor y ciertos recursos y materiales que la institución educativa posea. Los recursos más comunes son la pizarra, las escuadras de madera, material impreso, los libros de textos, los geoplanos, el tangram, canicas, regletas de Cuisenarie, el material multibase de Dienes, los poliedros, entre otros. Vale también mencionar que los materiales didácticos antes mencionados generalmente se los emplea hasta séptimo año de Educación General Básica, en la Básica Superior y Bachillerato de alguna manera se deja de lado el empleo de recursos didácticos.

A más de los materiales didácticos mencionados anteriormente, hoy en día está en auge el empleo de recursos didácticos tecnológicos como videos, animaciones, grabaciones de audio, softwares de matemáticas y recursos de internet.

En este apartado haremos una breve revisión de los tipos de materiales didácticos que nos orientaran de mejor manera en nuestra práctica docente.

Juan D. Godino en su libro “Didáctica de las Matemáticas para Maestros” clasifica a los materiales didácticos en dos tipos: Ayudas de estudio y materiales manipulativos.

2.5.1 AYUDAS AL ESTUDIO

El investigador define de la siguiente manera a los materiales didácticos denominado ayudas al estudio.



Recursos que asumen parte de la función del profesor (organizando los contenidos, presentando problemas, ejercicios o conceptos). Un ejemplo lo constituyen las pruebas de autoevaluación o los programas tutoriales de ordenador, etc. También se incluyen aquí los libros de texto, libros de ejercicios, etc. (Godino 128).

El libro de matemáticas de primero de bachillerato otorgado por el Ministerio de Educación, el material impreso para las evaluaciones de clases, tareas individuales, tareas grupales, información científica, guía de juegos didácticos entre otros serán los recursos que utilizaremos para la intervención.

2.5.2 MATERIALES MANIPULATIVOS QUE APOYAN Y POTENCIAN EL RAZONAMIENTO MATEMÁTICO

Juan D. Godino considera que los materiales que apoyan y potencian el razonamiento matemático son los objetos físicos tomados del entorno o específicamente preparados, así como gráficos, palabras específicas, sistemas de signos etc., que funcionan como medios de expresión, exploración y cálculo en el trabajo matemático” (128).

En la propuesta se empleará material manipulativo preparado para el proceso de enseñanza y aprendizaje de las funciones cuadráticas como la pista de funciones cuadráticas, la liga de campeones y el juego de barajas de funciones cuadráticas.

2.5.3 MATERIALES MANIPULATIVOS TANGIBLES

Godino considera que el material manipulativo tangible pone en juego la percepción táctil: regletas, ábacos, piedrecillas u objetos, balanzas, compás, instrumentos de medida, etc. Es importante resaltar que los materiales tangibles también desempeñan funciones simbólicas. Por ejemplo, un niño puede usar conjuntos de piedrecillas para representar los números naturales (131).



Estos materiales didácticos son utilizados en los primeros años de Educación General Básica, en la Básica Superior podemos emplear la balanza para la enseñanza de las ecuaciones de primer grado o las canicas de colores rojo y verde para la enseñanza de operaciones con números enteros. Para la enseñanza de las funciones cuadráticas podemos emplear las paletas de colores o fósforos para la construcción del concepto de función cuadrática.

2.5.4 MANIPULATIVOS GRÁFICO – TEXTUALES – VERBALES

Si revisamos las recomendaciones didácticas en las guías de matemáticas nos damos cuenta que para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje debemos emplear estos tipos de materiales didácticos⁵.

En el empleo de este tipo de material didáctico participan la percepción visual y/o auditiva; gráficas, símbolos, tablas, etc. Es importante resaltar que este segundo tipo de objetos -gráficos, palabras, textos y símbolos matemáticos, programas de ordenador- también pueden manipularse, pues podemos actuar sobre ellos. Sirven como medio de expresión de las técnicas y conceptos matemáticos y al mismo tiempo son instrumentos del trabajo matemático (Godino 131-132).

Se empleará en la propuesta material gráfico como las ilustraciones de las gráficas de parábolas y evidentemente para llegar a estas, partimos de la construcción de tablas y viceversa.

El uso de recursos didácticos manipulativos en la enseñanza representa una opción para el proceso de aprendizaje ya que a partir de ellos se diseñan actividades lúdicas que plantean retos cognitivos a los estudiantes. Así se estimula el desarrollo del conocimiento desde otra perspectiva innovadora e interactiva, la cual involucra el trabajo

⁵ El carácter dinámico y "manipulable" de los sistemas de signos matemáticos está siendo potenciado recientemente por el uso de las nuevas tecnologías en las distintas ramas de las matemáticas (Geometría, Cabri; Análisis de datos, Statgraphics; Cálculo, Derive; etc.) (Godino 132)



colaborativo que coadyuva a la adquisición de competencias para la vida, en particular aquellas dirigidas a aprender a aprender (ARSA 4).

Según López y Emilio, “consideran que los recursos materiales constituyen un elemento muy importante en la metodología y práctica educativa. De su selección y buen uso depende, en gran medida, el éxito en el cumplimiento de los objetivos” (185).

Continuando con la clasificación de los materiales didácticos, Dale citado por los autores antes aludidos, clasifica el material didáctico en cuatro grandes grupos:

- a. **Poco simbólicos.** Son de participación directa del alumno y pueden ser de actividades de tipo directo (utilizando objetos y material “real”) y de actividades reconstruidas (modelos o maquetas).
- b. **De observación directa.** Como en las demostraciones del profesor o en las excursiones y visitas fuera del aula.
- c. **Audiovisuales.** Implican un mayor grado de codificación: diapositivas, películas, videos, murales, láminas, programas informáticos, etc.
- d. **Simbólicos.** Como los libros (de texto o de consulta), representaciones gráficas, ecuaciones, diagramas, etc. (López y Emilio 185)

Las clasificaciones de los materiales didácticos dado por los autores son similares, lo importante es conocer los tipos de materiales que podemos emplear en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

2.6 IMPORTANCIA DEL MATERIAL DIDÁCTICO EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS Y DE LAS FUNCIONES CUADRÁTICAS

De acuerdo a las definiciones de material didáctico y la experiencia propia, los recursos didácticos, cambian la manera tradicional de enseñar matemáticas, convirtiendo las clases en dinámicas y divertidas, promueve el trabajo cooperativo, los estudiantes desarrollan el pensamiento lógico y crítico, exploran



sus ideas, intercambian opiniones, mejora la relación docente – estudiante, entre otros aspectos importantes de la educación.

La enseñanza de las matemáticas debe basarse en una experiencia concreta. El alumno logrará sus descubrimientos por sí solo mediante un procedimiento activo, por lo que es necesario y provechoso la utilización del material para descubrir lo que luego ha de permitir la realización mental de cualquier operación. (Hernández y Encarnación 39).

Los materiales educativos permiten abordar los diferentes contenidos programáticos en una o varias áreas respetando los diferentes ritmos de trabajo y aprendizaje de los niños, lo que favorece la real integración de los niños especiales en el aula (Encuentro Internacional de Materiales Educativos y Práctica Pedagógica 113)

Somos conscientes de los distintos ritmos de aprendizaje de cada uno de los estudiantes, no todos aprenden al mismo tiempo. Ahí entra en juego la ayuda del material didáctico, favoreciendo el aprendizaje de los estudiantes que presenten desajustes en su forma de aprender.

Un factor importante que favorece el desarrollo asertivo de una clase de matemáticas es la motivación, un material didáctico como un juego lógico, un acertijo matemático, un problema de lógica, un problema de razonamiento, un rompecabezas, una composición geométrica entre otros, juegan un papel importante en la creación de ambientes adecuados para el aprendizaje.

La utilización de material didáctico en la enseñanza de las matemáticas no es algo novedoso, a que los profesores siempre han necesitado y necesitan disponer de situaciones de éxito y eso se consigue ensayando nuevos procedimientos y nuevos recursos en la enseñanza de las matemáticas. Decía Puing Adam que “es necesario enseñar a nuestros alumnos a descubrir el contenido matemático de las cosas que nos rodean, ya sea por simple observación, ya manejándolas convenientemente (Nortes 60).



El docente de matemática debe preparar material didáctico para formar en conjunto con los estudiantes los conceptos, definiciones, formulas entre otros.

2.7 VENTAJAS DEL USO DE MATERIAL DIDÁCTICO EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS

Hemos tratado la importancia del material didáctico en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y de las funciones cuadráticas. Veamos las ventajas del uso de material didáctico según las investigaciones realizadas por expertos en las matemáticas.

Los investigadores Charles F. Hoban, James D. Finn y Edgar Dale, citados por (Ogalde y Barbadid 5 - 6) indican, en términos generales las siguientes ventajas:

1. Proporciona una base concreta para el pensamiento conceptual y, por tanto, reducen las respuestas verbales sin significado de los alumnos.
2. Tienen un alto grado de interés para los alumnos.
3. Hacen que el aprendizaje sea más duradero.
4. Ofrecen una experiencia real que estimula la actividad de los alumnos.
5. Desarrollan la continuidad de pensamiento; esto es especialmente válido en lo que se refiere al uso de la televisión y las películas.
6. Contribuyen al aumento de los significados y, por tanto, al desarrollo del vocabulario.
7. Proporcionan experiencias que se obtienen fácilmente a través de otros materiales y medios, y contribuyen a la eficiencia, profundidad y variedad del aprendizaje.

En ciertas situaciones el proceso de enseñanza de las matemáticas se torna conflictivo, es ideal que el docente conozca las ventajas del material didáctico, de esa manera se solucionaría las dificultades que a diario ocurren en el proceso educativo. Algunas de ellas la reducción de los tiempos de aprendizaje, mejora la comunicación, fomenta el trabajo cooperativo, despierta el interés por



aprender, fomenta la discusión constructiva, la investigación científica, motiva al estudiante entre otros. Estamos llamados a mejorar la educación, el material didáctico ayudaría a cumplir el objetivo.

2.8 MATERIALES EDUCATIVOS Y EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

Hemos experimentado que el empleo de material didáctico genera cambios en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. No debemos descuidar que el uso de los recursos didácticos debe estar direccionados hacia la obtención de aprendizajes significativos de parte de los estudiantes de esa manera estaremos validando los efectos positivos que causa el empleo de material didáctico en el proceso educativo.

El aprendizaje significativo es el resultado de la vida diaria, el descubrimiento que el niño propicie a través de la experiencia. Relacionando sus aprendizajes previos y nuevos, aquel descubrimiento pasa a formar parte de la estructura cognitiva del individuo y puede ser utilizado en el momento oportuno para la solución de problemas (Encuentro Internacional de Materiales Educativos y Práctica Pedagógica 131).

Carl Rogers citado en Encuentro Internacional de Materiales Educativos y Práctica Pedagógica denomina al aprendizaje significativo como experimental y tiene mucha coincidencia con lo que María Montessori denomina como la guía interna y mente absorbente, ya que los aprendizajes logros o descubrimientos vienen de dentro de la persona y están guiados por su carácter sensorio motor afectivo e intelectual. Los impulsos vienen de afuera pero la iniciativa es personal (131).

Estaremos logrando aprendizajes significativos de la matemática cuando el estudiante ponga en práctica lo aprendiendo, en el caso nuestro se evidenciaría el aprendizaje cuando el estudiante sea capaz de resolver problemas cotidianos con la modelación de funciones cuadráticas y al mismo tiempo haga el análisis



respectivo acerca de los parámetros involucrados en una función de segundo grado.

2.9 DEFINICIONES DE APRENDIZAJE

Desde nuestro punto de vista el ser humano todos días adquiere algún aprendizaje, el mismo lo puede obtener al leer un libro, un periódico, navegar en internet, dialogar con sus semejantes, etc. En el aspecto educativo los estudiantes son llamados a obtener aprendizajes significativos en las distintas asignaturas del pensum de estudios de los distintos niveles de educación. Para conseguir estos aprendizajes el docente debe proponer a los estudiantes actividades constructivistas que los induzca a la investigación, reflexión y a la crítica constructiva.

A continuación vamos a revisar algunas definiciones de aprendizaje, de esa manera estaremos encaminando hacia la construcción de conocimientos de nuestros estudiantes.

El aprendizaje es el proceso de adquisición cognoscitiva que explica, en parte, el enriquecimiento y la transformación de las estructuras internas, de las potencialidades del individuo para comprender y actuar sobre su entorno, de los niveles de desarrollo que contienen grados específicos de potencialidad (González 2).

Consideramos que los estudiantes han adquirido aprendizajes cuando pueden resolver problemas de matemáticas, desarrollan y resuelven ejercicios que necesiten de la aplicación de axiomas y teoremas, desarrollan proyectos multidisciplinarios, realizan trabajos de servicio comunitario entre otros.



Según Gurú en su obra Breve Diccionario Pedagógico Cítrico define al aprendizaje como el proceso psicosocial mediante el cual un sujeto adquiere destrezas o habilidades, incorpora o resignifica contenidos conceptuales o adopta nuevas estrategias de conocimiento autónomo (6).

Reconocemos que el aprendizaje está directamente relacionado con los aspectos social y cultural, los estudiantes dentro del salón de clases interactúan en la construcción del conocimiento. Para esto el docente de matemáticas debe organizar grupos de trabajo cooperativo que garantice la adquisición de destrezas y competencias de todo el grupo de manera dinámica y social.

El aprendizaje, aparece en el contexto pedagógico como proceso en el cual el educando, con la dirección directa o indirecta de su guía, y en una situación didáctica especialmente estructurada, desenvuelve las habilidades, los hábitos y las capacidades que le permiten apropiarse creativamente de la cultura y de los métodos para buscar y emplear los conocimientos por sí mismo. En ese proceso de apropiación se van formando también los sentimientos, los intereses, los motivos de conducta, los valores, es decir se desarrollan de manera simultánea toda la esfera de la personalidad (Ecured).

Creemos que la mayoría de docentes de matemáticas y de otras asignaturas planificamos nuestras clases no sólo para que los estudiantes adquieran conocimientos de la ciencia que enseñamos, también planeamos para que los estudiantes aprendan los valores humanos, buenas costumbres, hábitos de estudio y de esa manera puedan convivir en sociedad.

Aprender Matemáticas no consiste sólo en memorizar una serie de destrezas sino en tener ideas, comprender conceptos para saber en qué ocasiones y con qué problemas se utilizan. Para llegar a esto el que aprende tiene que llegar a crear la siguiente cadena de conductas: Hacer – Interiorizar – Organizar – Retener – Identificar las condiciones – Recuperar. Por tanto para aprender hay que hacer. Desde lo más elemental que es repetir, a lo más complejo que consiste en enfrentarse a problemas y tratar de resolverlos. Tanto para recordar como para comprender, identificar, etc., es importante que el que aprenda haga (Flores, Luipáñez y Berenger 7).



Estamos plenamente convencidos que el aprendizaje de la matemática se lo consigue con la práctica, es decir se aprende más haciendo que observando y escuchando. Es de suma importancia que el estudiante encaje los conocimientos previos con los nuevos conocimientos y se enfrente a resolver problemas cotidianos de matemáticas donde aplique todo los conocimientos obtenidos.

2.10 DEFINICIONES DE ENSEÑANZA

Es común en nuestro medio escuchar la palabra enseñanza, está involucrado a diario en los distintos quehaceres, en el ámbito educativo no es la excepción, por lo cual hacemos una revisión de las definiciones.

Klauer propone una teoría prescriptiva basada en la teoría de procesamiento de la información, y define la enseñanza como “una actividad interpersonal dirigida hacia el aprendizaje de una o más personas”, de cuya definición se desprenden características (Estebaranz 81).

- a) Es una actividad, y por lo tanto puede ser efectiva o no. Lo propio de la enseñanza es ser un medio facilitador del aprendizaje.
- b) Es intencional, porque todo acto lo es. La intención de la enseñanza es lograr cuerpo de aprendizaje sobre algo, lo que se suele denominar objetivo.
- c) Es una actividad interpersonal. O sea que la enseñanza es una parte de un proceso de interacción entre personas, esto es, entre un profesor y uno o más estudiantes ejercen una influencia sobre la actividad del profesor. Esta influencia puede ser indirecta.

Laska citado por Estebaranz comienza definiendo la enseñanza como la actividad en la que está comprometido el profesor, y cuya responsabilidad es controlar el impacto de los estímulos instructivos sobre los estudiantes, para intentar conseguir los objetivos de aprendizaje (83).

La educación matemática es un compromiso que debe ser asumido por el docente de matemática, su responsabilidad es preparar los materiales para el



desarrollo de las etapas del aprendizaje como también para las evaluaciones reglamentadas por el nivel central.

El profesor enseña para que el alumno aprenda. Para aprender, el alumno escucha, copia, resuelve, actúa, y finalmente memoriza. Además tiene que ponerle nombre y saber cuándo debe usar lo aprendido, para utilizarlo cuando la situación lo requiera. Si lo emplea para resolver problemas reales, el alumno será competente para emplear lo aprendido. Si sólo las emplea cuando el profesor le pregunta, estará desarrollando aprendizaje meramente escolar (Flores, Luipáñez y Berenger 6).

En la resolución de problemas el estudiante debe aplicar los conocimientos adquiridos, si lo hace el estudiante es competente, es decir ha desarrollado las destrezas necesarias que aseguren la solución de un problema.

Flores y otros consideran que la enseñanza que utiliza materiales didácticos tiene que cambiar la disposición del aula, convertirla en taller o laboratorio de Matemáticas, con mayor protagonismo de la enseñanza indirecta, en la que el alumno desarrolla conocimientos a partir de su trabajo con materiales (6).

El enfoque constructivista considera al docente como el guía del proceso de enseñanza – aprendizaje y los estudiantes construyen sus propios aprendizajes. Para lograr esto el docente debe preparar materiales que ayuden a cumplir los objetivos planteados.

2.11 PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS Y DE LAS FUNCIONES CUADRÁTICAS

Hemos revisado las definiciones de aprendizaje y enseñanza encontrando la relación íntima en el aspecto pedagógico, el docente enseña y el estudiante aprende. Para lograr el cometido el docente prepara una serie de actividades pedagógicas que lleven a los estudiantes hacia la obtención de aprendizajes



significativos. A este conjunto de acciones educativas se lo conoce como el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Los objetivos de los actores del proceso están claramente marcados, los resultados a obtener dependen de varios factores como el empleo de los recursos didácticos, la motivación del estudiante, la creación de espacios adecuados de aprendizaje entre otros.

“El concepto de función es, posiblemente, el más importante en Matemática; difícilmente se puede representar un fenómeno sin el auxilio de este concepto” (Ministerio de Educación del Ecuador 6).

Un aprendizaje significativo de las funciones cuadráticas ayudará al estudiante a interpretar y resolver problemas de ciencias como la economía, la física, la química y de situaciones cotidianas.

Las matemáticas proporcionan el lenguaje necesario y universal y por tanto preciso y conciso que requieren las ciencias para la formulación, la interpretación y la comunicación de los descubrimientos que realizan. La aplicación de los lenguajes y los métodos matemáticos a otros ámbitos de las ciencias y las tecnologías produce innumerables resultados prácticos que auxilian en la selección y el acopio de la información y de su análisis, así como en la elaboración de modelos explicativos de los fenómenos que se estudian (Ortiz 21).

“El aprender a aprender y a aplicar las matemáticas ha de ser una meta a conseguir por todo el alumnado” (Hernández y Encarnación 37).

En nuestro medio educativo es común escuchar los términos enseñanza y aprendizaje, en algunos casos hay confusión entre los significativos. Para encaminarnos de manera acertada en la labor docente, el profesional de la



educación matemática debe conocer las definiciones de enseñanza y aprendizaje dadas por pedagogos, filósofos o profesionales dedicados a la educación.

La enseñanza – aprendizaje de la matemática tiene sobre todo un carácter formativo en la enseñanza básica (preescolar, primaria y secundaria), ya que puede desencadenar procesos que permiten desarrollar:

- Competencias de carácter general: explorar, analizar, estimar, abstraer, clasificar, generalizar inferir, argumentar.
- El pensamiento lógico y la capacidad de razonamiento (deductivo, inductivo, analógico).
- La actitud crítica y la intuición.
- La creatividad las actitudes relacionadas con la perseverancia en el trabajo, la confianza en las propias posibilidades, la toma de decisiones, la búsqueda y el enfrentamiento de situaciones nuevas (Ortiz 22).

El maestro de hoy necesita enfrentarse a los grupos fortaleciendo con una formación pedagógica que lo dote de elementos suficientes para enseñar en forma adecuada. Ha de considerar la naturaleza del aprendizaje para poder proponer medios de enseñanza eficaces que produzcan aprendizajes significativos (Gonzáles 2).

El docente es el gestor de los medios para la enseñanza, es decir planificará sus clases para el alcance de objetivos claros y concisos, por lo tanto pondrá en juego su preparación profesional y experiencia en la selección de recursos didácticos que garanticen aprendizajes.

Según Zarza citado por Gonzáles el aprendizaje y la enseñanza son dos procesos distintos que los profesores tratan de integrar en uno solo: el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por tanto, su función principal no es sólo enseñar, sino propiciar que sus alumnos aprendan (2).

El objetivo del sistema educativo nacional es que los estudiantes aprendan de manera significativa, lograr aquello es un verdadero reto para los docentes, pues esto exige dedicación y tiempo en la preparación de una clase que incorpore lo necesario para consecución de logros planteados. Sumado a lo anterior el



estudiante debe estar dispuesto a trabajar en conjunto con sus compañeros y su docente guía y reforzar los temas de estudio mediante la realización responsable de actividades individuales, colectivas y de investigación científica.

La relación entre la enseñanza y el aprendizaje no es una de causa – efecto, pues hay aprendizaje sin enseñanza formal y enseñanza formal sin aprendizaje. La conexión entre ambos procesos consiste en una dependencia ontológica (González 2).

En el proceso de enseñanza – aprendizaje de las funciones cuadráticas puede darse un aprendizaje sin enseñanza formal, ejemplo de ello puede ser la construcción de un puente, el profesional que elabora los planos de la edificación conoce respecto al tema, pero el personal que construye realiza lo que el plano le indica.

2.12 RENDIMIENTO ACADÉMICO

Mejorar el rendimiento académico de matemáticas de los estudiantes de Segundo de Bachillerato del Colegio Técnico “Rafael Chico Peñaherrera” del cantón Girón es el objetivo de la propuesta.

2.12.1 DEFINICIÓN DE RENDIMIENTO ACADÉMICO

El rendimiento académico determina la promoción de un estudiante a un grado o curso superior, por lo tanto, estamos hablando de la capacidad que posee, para la realización de tareas individuales y grupales, para rendir lecciones, pruebas mensuales y exámenes quimestrales. En lo que respecta a las lecciones, pruebas y exámenes, se obtienen bajos resultados, tal vez este sea un indicador



que el proceso de enseñanza y aprendizaje no está bien direccionado hacia la consecución de los logros académicos.

El rendimiento académico hace referencia a la evaluación del conocimiento adquirido en el ámbito escolar, terciario o universitario. Un estudiante con buen rendimiento académico es aquel que obtiene calificaciones positivas en los exámenes que debe rendir a lo largo de una cursada. En otras palabras, el rendimiento académico es una medida de las capacidades del alumno, que expresa lo que éste ha aprendido a lo largo del proceso formativo. También supone la capacidad del alumno para responder a los estímulos educativos. En este sentido, el rendimiento académico está vinculado a la aptitud (Ecured).

Si partimos de la definición de Jiménez la cual postula que el rendimiento escolar es un “nivel de conocimientos demostrado en un área o materia comparado con la norma de edad y nivel académico”, encontramos que el rendimiento del alumno debería ser entendido a partir de sus procesos de evaluación, sin embargo, la simple medición y/o evaluación de los rendimientos alcanzados por los alumnos no provee por sí misma todas las pautas necesarias para la acción destinada al mejoramiento de la calidad educativa (Edel 3-4)

En nuestro medio para obtener el rendimiento académico de los estudiantes se consideran las calificaciones cuantitativas de las tareas, trabajos individuales, grupales, lecciones, pruebas y exámenes. La tarea del docente es elaborar instrumentos para la evaluación de los aprendizajes como fichas de observación, rubricas, cuestionarios entre otros.

La nueva propuesta de evaluación del desempeño académico del estudiante reglamentado en la LOEI⁶, tiene como objetivo evaluar de manera íntegra el proceso de aprendizaje con la finalidad de reducir el fracaso escolar y mejorar el rendimiento.

⁶ LOEI: Ley Orgánica de Educación Intercultural.



El rendimiento académico es la medida cuantitativa del trabajo del docente con los estudiantes, cada quien cumpliendo el rol que debe desarrollar dentro del proceso educativo. El docente como guía del proceso educativo debe buscar los medios y estrategias que ayuden a los estudiantes a obtener aprendizajes sólidos de las matemáticas y de esta manera mejorar el rendimiento académico.

El rendimiento académico, en el sentido de producto que rinde o da un alumnado en el ámbito de los centros oficiales de enseñanza; evidentemente, se trata de una definición en la que situamos como actores o protagonistas de la acción a los alumnos; y ello por necesidades de delimitar nuestro objeto de estudio (Martínez y Pérez 24).

2.12.2 FACTORES QUE INFLUYEN EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO

Vélez y otros señalan que existen diferentes factores que afectan el rendimiento escolar entre los cuales nombran indicadores que se asocian a los logros educativos. Su estudio está basado en indicadores y autores latinoamericanos y del Caribe los cuales miden este rendimiento a partir de pruebas del nivel cognoscitivo y afirman que éste resultado es más bajo que el de los países desarrollados. A continuación una síntesis de los factores que influyen en el rendimiento académico.

- a. Los métodos de enseñanza activos son más efectivos que los métodos pasivos, esto quiere decir que el rendimiento escolar de un niño que es agente activo en clases será mayor que el niño que se limita a escuchar a su maestro.
- b. La provisión de infraestructura básica (por ejemplo, electricidad, agua y mobiliario) está asociada con el rendimiento, en un tercio de los estudios revisados.
- c. La experiencia de los profesores y el conocimiento de los temas de la materia están relacionados positivamente con el rendimiento.
- d. El período escolar y la cobertura del currículo están asociados positivamente con el rendimiento.
- e. Las actitudes de los estudiantes hacia los estudios son importantes para incrementar el rendimiento.
- f. La atención preescolar está asociada positivamente con el rendimiento.
- g. La repetición de grado escolar y el ser de mayor edad están relacionados negativamente con el rendimiento.



- h. La distancia entre el lugar de residencia y la escuela está asociada con el rendimiento, entre más cerca mayor rendimiento.
- i. El tamaño de la escuela está relacionado positivamente con el rendimiento.
- j. La práctica de tareas en casa (12).

Conocer los factores que influyen en el rendimiento académico de los estudiantes, influirán en la toma de decisiones para el mejoramiento del estudiante en los aspectos emocional, familiar y pedagógico. A nosotros nos corresponde el campo pedagógico, es decir mejorar el rendimiento académico de los estudiantes, para ello tenemos que preparar actividades académicas que ayuden a mejorar el rendimiento académico. Además debemos coordinar actividades con el personal calificado y adecuado para el tratamiento oportuno y profesional de los problemas de índole emocional, psicológica, familiar entre otros.



CAPITULO III

3. METODOLOGÍA

3.1 MARCO METODOLÓGICO

Para culminar los estudios en la Maestría en Docencia de las Matemáticas, se ha propuesto un trabajo de investigación e intervención. Es necesario realizar la validación teórica y práctica de la propuesta, para ello recurrimos a encuestar a cincuenta y ocho estudiantes de Segundo de Bachillerato del Colegio Técnico “Rafael Chico Peñaherrera” del cantón Girón y a quince docentes de matemáticas de la provincia del Azuay, acerca del empleo de material didáctico en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas de manera general. Ver anexo A y B.

Para consolidar y dar mayor firmeza a nuestra investigación se procedió a entrevistar a quince profesionales en educación matemática, quienes con sus experiencias, sólidos conocimientos y reflexiones aportaron en la fundamentación teórica del presente trabajo.

Una vez que recopilamos la información procedimos a tabular y presentar los resultados de las encuestas aplicadas a los estudiantes y docentes de matemáticas y a la vez los resultados de las entrevistas realizadas a los profesionales de las matemáticas.

El análisis de los resultados obtenidos nos sirvió para fundamentar teóricamente y experimentalmente la propuesta de investigación e intervención. Además conocimos la realidad de la educación matemática de nuestro medio.



3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1 POBLACIÓN

Para la realización de la investigación se consideró a los estudiantes del Segundo de Bachillerato del Colegio Técnico “Rafael Chico Peñaherrera” del cantón Girón y a docentes de matemáticas de escuelas, colegios y unidades educativas de la provincia del Azuay.

3.2.2 MUESTRA

Se seleccionó una muestra de cincuenta y ocho estudiantes de los Segundos de Bachillerato del Colegio Técnico “Rafael Chico Peñaherrera” del cantón Girón y una muestra de quince docentes de matemáticas de las instituciones educativas de la provincia del Azuay.

3.3 INSTRUMENTOS EMPLEADOS PARA LA OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN

La encuesta fue el instrumento que se utilizó para la recopilación de información de los cincuenta y ocho estudiantes. La misma estaba constituida por doce preguntas, que sirvieron para conocer acerca del empleo de material didáctico en la enseñanza de las matemáticas.

Del mismo modo la encuesta fue el instrumento empleado para la recopilación de información de quince docentes de matemáticas de la provincia del Azuay. Finalmente la entrevista semi - estructurada fue el instrumento que sirvió para interrogar a quince profesionales en educación matemática de la

misma provincia, con la finalidad de obtener amplia información con respecto al empleo de material didáctico en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Ver anexo C.

3.4 LA ENCUESTA EN LA RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN DE DOCENTES Y ESTUDIANTES

3.4.1 OBJETIVO GENERAL DE LA ENCUESTA

Recopilar información mediante la aplicación de una encuesta a los estudiantes de los Segundos de Bachillerato del Colegio Técnico “Rafael Chico Peñaherrera” y a una muestra de docentes de matemática de instituciones educativas de la provincia del Azuay, para conocer lo referente al empleo de material didáctico en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y de esa manera validar nuestra propuesta de investigación.

3.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA ENCUESTA

- Recopilar información bibliográfica.
- Seleccionar el tipo de encuesta.
- Elaborar la encuesta para estudiantes y docentes
- Solicitar autorización a las autoridades del Colegio Técnico “Rafael Chico Peñaherrera” del cantón Girón.
- Validar y aplicar la encuesta a los docentes y estudiantes.
- Tabular e interpretar los resultados obtenidos.
- Emplear los resultados obtenidos.



3.5 ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO ESTADÍSTICO DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

Para el análisis y procesamiento estadístico de los resultados de las encuestas aplicadas a los quince docentes de la provincia del Azuay hemos utilizado la siguiente codificación:

1. Siempre
2. Casi siempre
3. Algunas veces
4. Nunca

Para la pregunta N.- 10 la codificación que se empleo fue:

1. Si
2. No

Para el análisis y procesamiento estadístico de los resultados de las encuestas aplicadas a los cincuenta y ocho estudiantes de los Segundos de Bachillerato del Colegio Técnico “Rafael Chico Peñaherrera, hemos utilizado la siguiente codificación:

1. Siempre
2. Casi siempre
3. Algunas veces
4. Nunca

3.5.1 RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS APLICADAS A DOCENTES DE MATEMÁTICAS

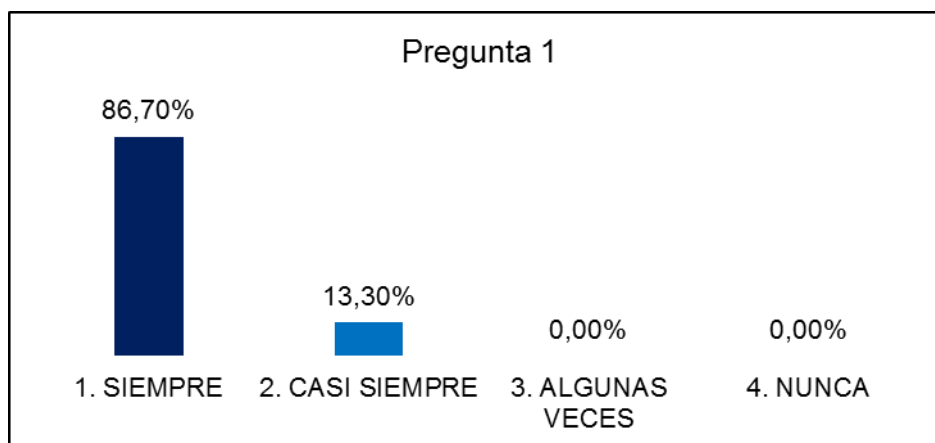
1. ¿Le gusta enseñar Matemática?

TABLA 1

PREGUNTA 2	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1. Siempre	13	86,70%
2. Casi siempre	2	13,30%
3. Algunas veces	0	0,00%
4. Nunca	0	0,00%
TOTAL	15	100 %

Fuente y elaboración: Propia

GRÁFICO 1



Fuente y elaboración: Propia

El 86,70% de docentes les gusta enseñar Matemáticas, esta cifra es muy significativa ya que la docencia se la debe realizar por vocación. El 13,30 % casi siempre les gusta enseñar Matemática, esta respuesta está muy alejada de la respuesta 1, lo cual ratifica que el docente realiza su trabajo con disposición y profesionalismo.

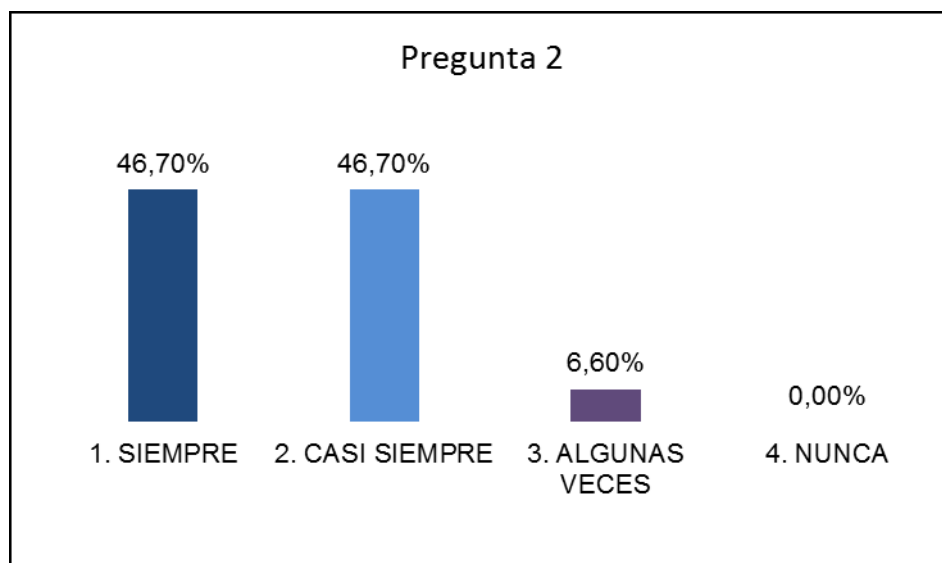
2. ¿Reconoce las dificultades de aprendizaje de la Matemática de sus estudiantes?

TABLA 2

PREGUNTA 2	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1. Siempre	7	46,70%
2. Casi siempre	7	46,70%
3. Algunas veces	1	6,60%
4. Nunca	0	0,00%
TOTAL	15	100 %

Fuente y elaboración: Propia

GRÁFICO 2



Fuente y elaboración: Propia

La gráfica nos indica que los docentes siempre y casi siempre reconocen las dificultades de aprendizaje de sus estudiantes, alcanzando el 46,70% de aceptación. Observamos que los docentes algunas veces reconocen las dificultades de aprendizaje, alcanzando el 6,60%, es una cifra poco significativa en comparación con las anteriores.

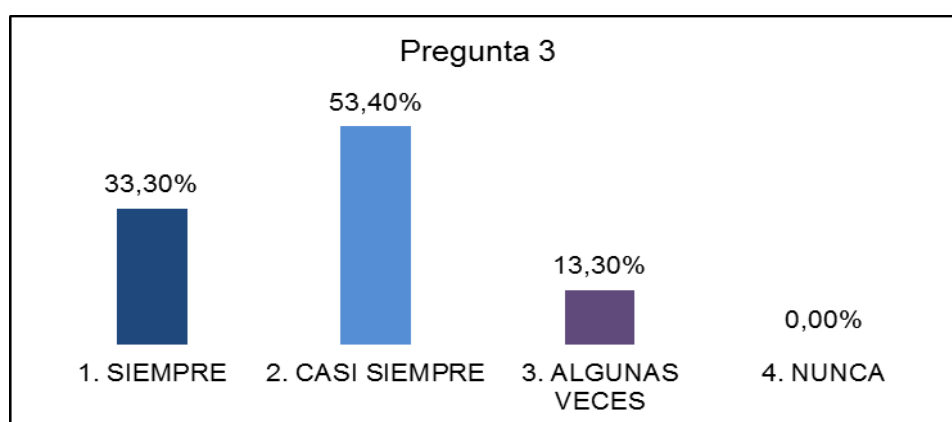
3. ¿Considera que sus estudiantes obtienen aprendizajes significativos en Matemática con su práctica actual?

TABLA 3

PREGUNTA 3	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1. Siempre	5	33,30%
2. Casi siempre	8	53,40%
3. Algunas veces	2	13,30%
4. Nunca	0	0,00%
TOTAL	15	100 %

Fuente y elaboración: Propia

GRÁFICO 3



Fuente y elaboración: Propia

En la gráfica observamos que el 33,30% de docentes consultados dicen que siempre sus estudiantes obtienen aprendizajes significativos con su práctica actual, el 53,40% de docentes sostienen que casi siempre y un 13,30% consideran que algunas veces. Consideramos que la práctica docente actual no está llevando a conseguir aprendizajes significativos, esto se evidencia en las respuestas 2 y 3.

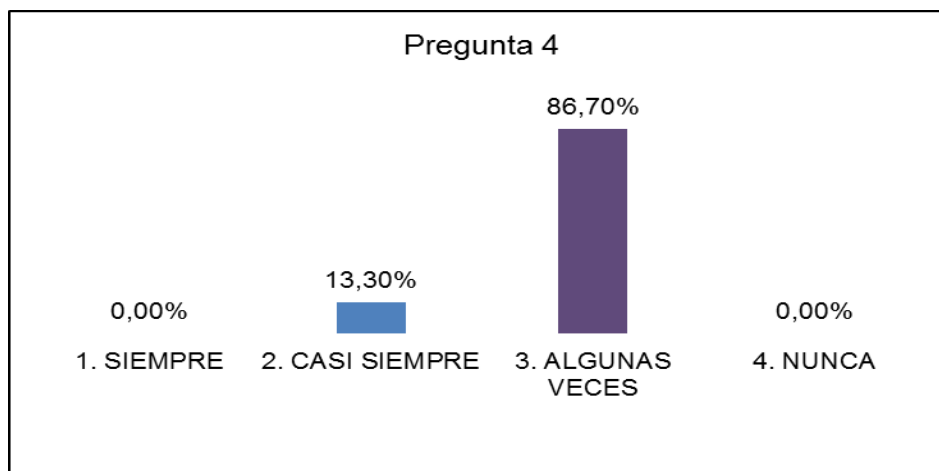
4. ¿Emplea libros tradicionales para la enseñanza de las Matemática?

TABLA 4

PREGUNTA 4	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1. Siempre	0	0,00%
2. Casi siempre	2	13,30%
3. Algunas veces	13	86,70%
4. Nunca	0	0,00%
TOTAL	15	100 %

Fuente y elaboración: Propia

GRÁFICO 4



Fuente y elaboración: Propia

En la gráfica vemos las respuestas obtenidas en referencia a la utilización de libros tradicionales en la enseñanza de las Matemáticas por parte de los docentes, el 13,30% dicen que casi siempre emplean los libros tradicionales, el 86,70% afirman que emplean algunas veces. En la actualidad todavía los docentes emplean los libros tradicionales matemáticas sumado los libros otorgados por el Ministerio de Educación del Ecuador.

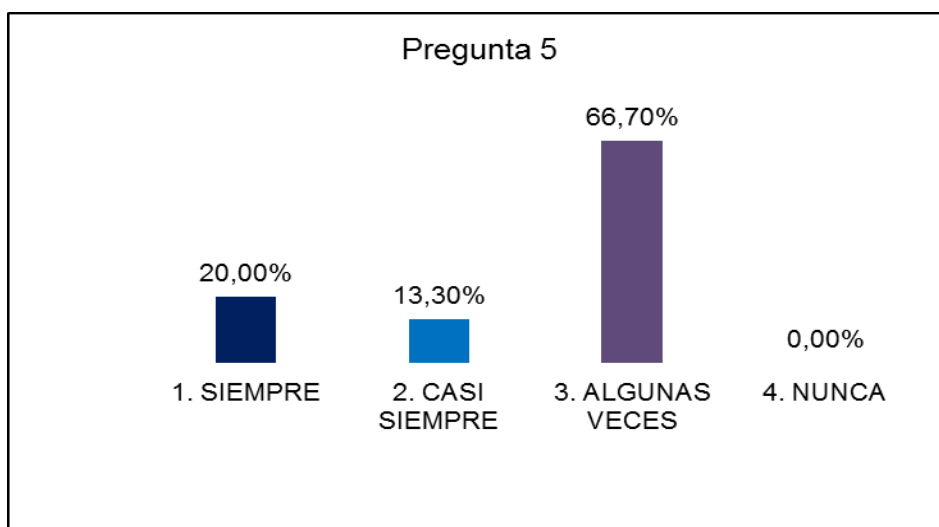
5. ¿Utiliza material didáctico para la enseñanza de las Matemáticas?

TABLA 5

PREGUNTA 5	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1. Siempre	3	20,00%
2. Casi siempre	2	13,30%
3. Algunas veces	10	66,70%
4. Nunca	0	0,00%
TOTAL	15	100 %

Fuente y elaboración: Propia

GRÁFICO 5



Fuente y elaboración: Propia

Observamos las respuestas referidas a la utilización de material didáctico en la enseñanza de las matemáticas por partes de los docentes, el 20% emplea siempre material didáctico, el 13,30 % casi siempre y el 66,70% algunas veces. Estos resultados nos indica que los docentes no emplean material didáctico en la enseñanza de las matemáticas, a lo mejor lo hacen de manera esporádica, esto es poco significativo en la formación del estudiantado.

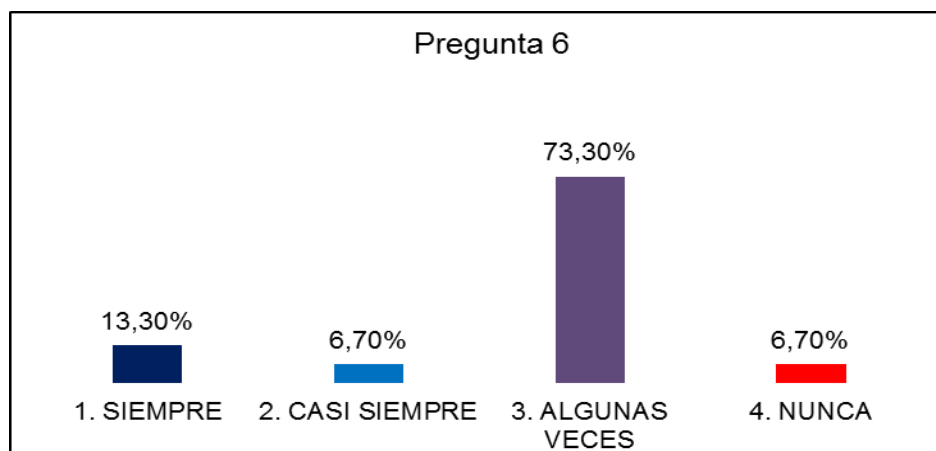
6. ¿Elabora material didáctico para la enseñanza de las Matemática?

TABLA 6

PREGUNTA 6	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1. Siempre	2	13,30%
2. Casi siempre	1	6,70%
3. Algunas veces	11	73,30%
4. Nunca	1	6,70%
TOTAL	15	100 %

Fuente y elaboración: Propia

GRÁFICO 6



Fuente y elaboración: Propia

Miramos las respuestas referidas a la elaboración de material didáctico para la enseñanza de las Matemáticas por parte de los docentes, la respuesta algunas veces marca la diferencia con respecto a las respuestas 1, 2 y 4 que se encuentran muy próximas entre ellas. Pensamos que todo alguna vez hemos elaborado algún material didáctico, sería necesario hacerlo siempre de esa manera mejoraremos el rendimiento académico de los estudiantes.

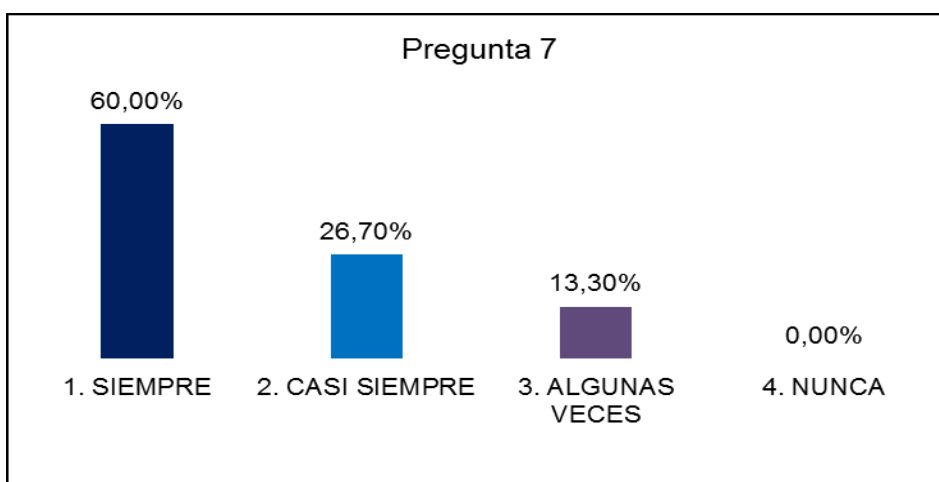
7. ¿Usted considera que el empleo de material didáctico en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática mejora el rendimiento académico de los estudiantes?

TABLA 7

PREGUNTA 7	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1. Siempre	10	60,00%
2. Casi siempre	4	26,70%
3. Algunas veces	2	13,30%
4. Nunca	0	0,00%
TOTAL	15	100 %

Fuente y elaboración: Propia

GRÁFICO 7



Fuente y elaboración: Propia

En lo referente a que el empleo de material didáctico en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemáticas mejora el rendimiento académico de los estudiantes el 60% consideran que siempre, el 26,70% consideran que casi siempre y el 13,30% dicen que algunas veces. Estos resultados dan muestras claras que los docentes que emplean material didáctico en sus clases obtienen mejores resultados en el aspecto académico.

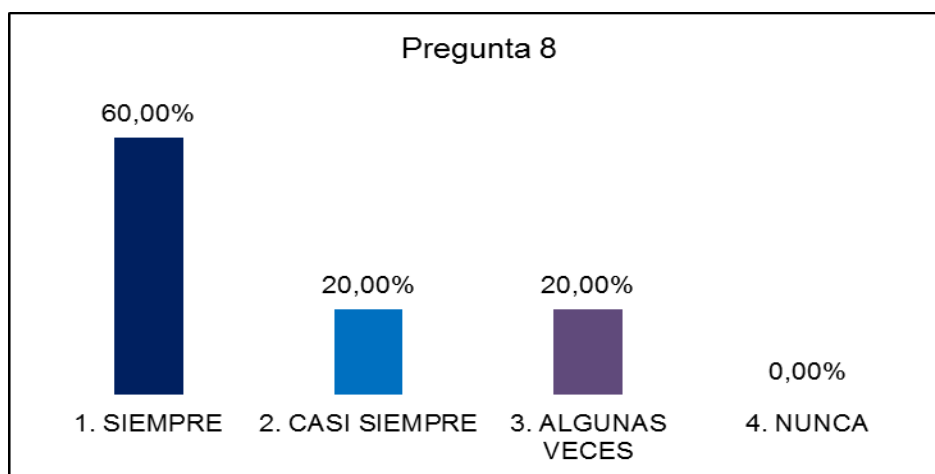
8. ¿Usted considera que la utilización de material didáctico en las clases de Matemática lo hace dinámico y divertido las clases?

TABLA 8

PREGUNTA 8	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1. Siempre	9	60,00%
2. Casi siempre	3	20,00%
3. Algunas veces	3	20,00%
4. Nunca	0	0,00%
TOTAL	15	100%

Fuente y elaboración: Propia

GRÁFICO 8



Fuente y elaboración: Propia

En el grafico vemos que un 60% de docentes considera que la utilización de material didáctico en las clases de Matemática lo hace dinámico y divertido las clases siempre, las respuestas 2 y 3 empatan con un 20% para cada una. Analizando la respuesta 1 los docentes son conscientes que el uso de material didáctico despierta el interés de los estudiantes y por ende lo hace divertido y lo primordial el aprendizaje significativo de las Matemáticas.

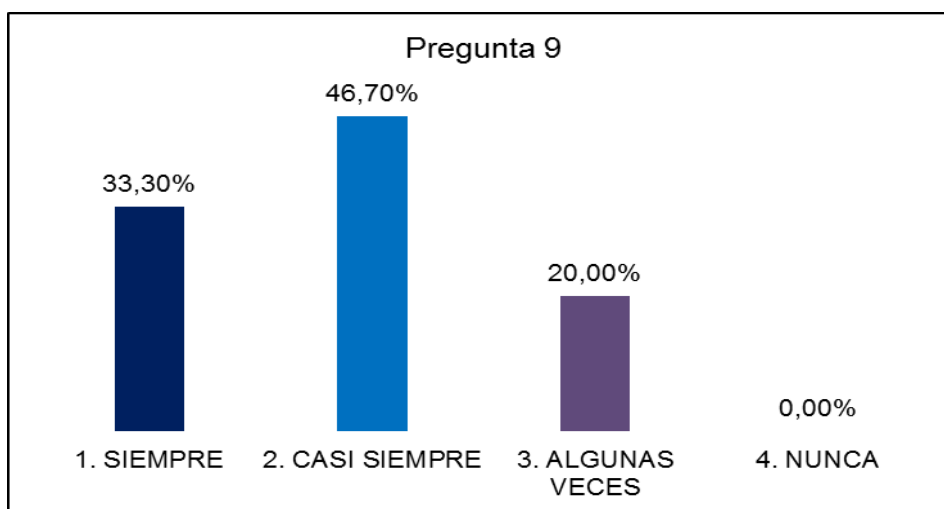
9. ¿Cuándo usted ha empleado material didáctico en la enseñanza de la Matemática ha mejorado el rendimiento académico de sus estudiantes?

TABLA 9

PREGUNTA 9	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1. Siempre	5	33,30%
2. Casi siempre	7	46,70%
3. Algunas veces	3	20,00%
4. Nunca	0	0,00%
TOTAL	15	100 %

Fuente y elaboración: Propia

GRÁFICO 9



Fuente y elaboración: Propia

En lo referente a la pregunta si usted ha empleado material didáctico en la enseñanza de la matemática ha mejorado el rendimiento académico de sus estudiantes, podemos mirar en el gráfico que la respuesta 1, 2 y 3 alcanzan el 33,30%, 46,70% y el 20% respectivamente. Esto nos lleva a la concluir que los docentes que han empleado material didáctico han obtenido mejoras en el rendimiento académico de los estudiantes.

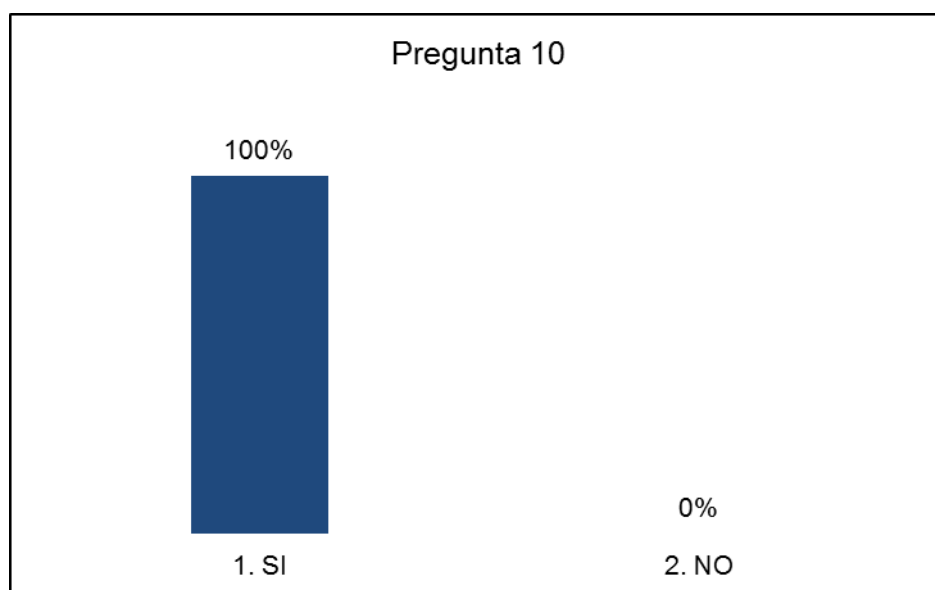
10. ¿Cree usted que puede mejorar la práctica docente con el empleo de material didáctico en sus clases de Matemática?

TABLA 10

PREGUNTA 10	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	15	100%
No	0	0%
TOTAL	15	100 %

Fuente y elaboración: Propia

GRÁFICO 10



Fuente y elaboración: Propia

En el grafico se observa que el 100% de los docentes encuestados creen que si se puede mejorar la práctica docente con el empleo de material didáctico. El material didáctico despierta el interés del estudiante y ayuda al docente a trabajar de manera organizada y sistemática.

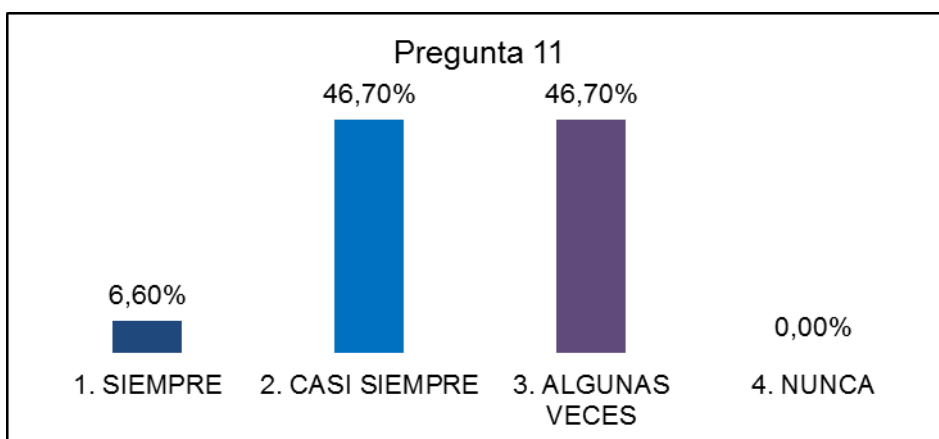
11. ¿Usted realiza investigaciones acerca del material didáctico para la enseñanza de la Matemática?

TABLA 11

PREGUNTA 11	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1. Siempre	1	6,60%
2. Casi siempre	7	46,70%
3. Algunas veces	7	46,70%
4. Nunca	0	0,00%
TOTAL	15	100 %

Fuente y elaboración: Propia

GRÁFICO 11



Fuente y elaboración: Propia

En lo referente a la pregunta si usted realiza investigaciones acerca del material didáctico para la enseñanza de la matemática, podemos observar que la respuesta 2 y 3 empatan con un porcentaje del 46.70% cada una. Los docentes responden que casi siempre y algunas veces hacen investigaciones acerca del material didáctico, lo ideal sería que todos se sitúen en la respuesta 1. Está claro que los docentes no realizamos investigaciones, esto conlleva a seguir empleando métodos tradicionales de enseñanza de las matemáticas, perjudicando el aprendizaje de los jóvenes.

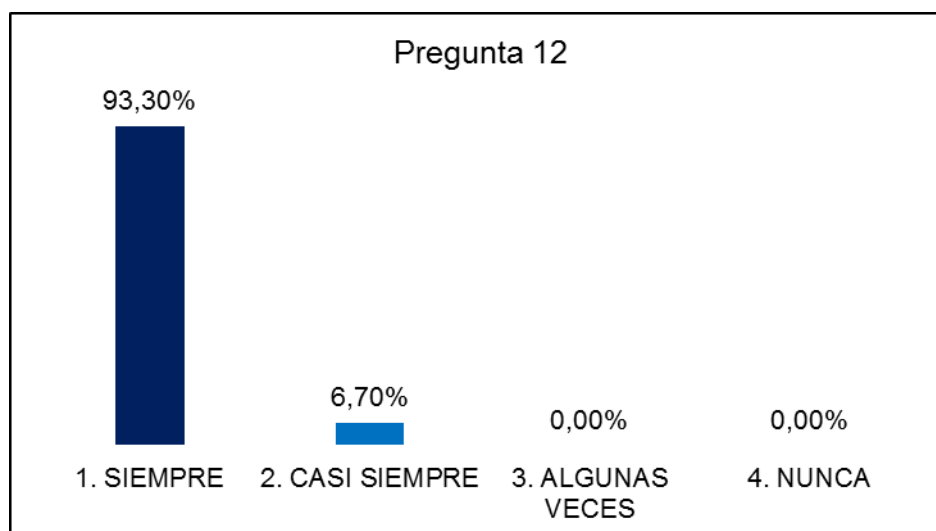
12. ¿Evalúa constantemente los aprendizajes de sus estudiantes?

TABLA 12

PREGUNTA 12	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1. Siempre	14	93,30%
2. Casi siempre	1	6,70%
3. Algunas veces	0	0,00%
4. Nunca	0	0,00%
TOTAL	15	100 %

Fuente y elaboración: Propia

GRÁFICO 12



Fuente y elaboración: Propia

En lo que se refiere a la pregunta si el docente evalúa constantemente los aprendizajes de sus estudiantes, en el gráfico podemos observar que un 93,30% responde que siempre y el 6,70% responde que casi siempre. En la actualidad el docente debe obtener calificaciones de deberes, tareas individuales, tareas grupales, lecciones y pruebas mensuales, por ende se ve obligado a evaluar constantemente.

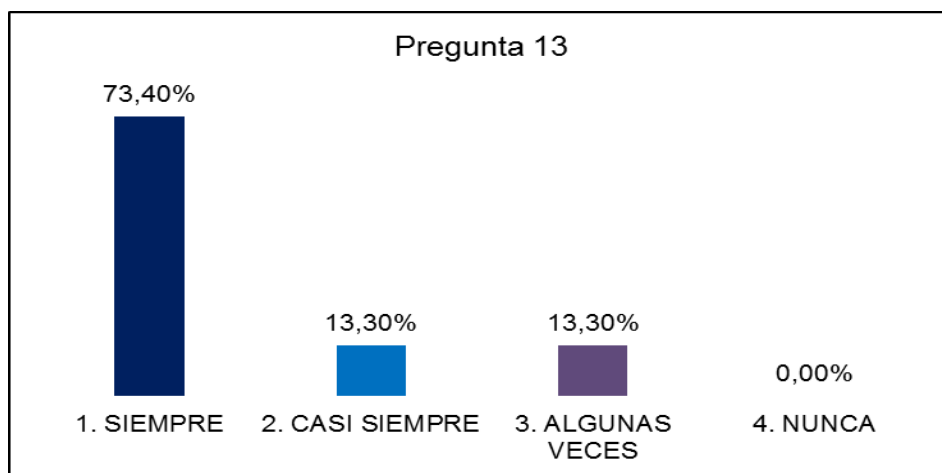
13. ¿Propone actividades concretas para las evaluaciones de sus estudiantes?

TABLA 13

PREGUNTA 13	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1. Siempre	11	73,40%
2. Casi siempre	2	13,30%
3. Algunas veces	2	13,30%
4. Nunca	0	0,00%
TOTAL	15	100%

Fuente y elaboración: Propia

GRÁFICO 13



Fuente y elaboración: Propia

En cuanto a la pregunta, si el docente propone actividades concretas para las evaluaciones de sus estudiantes, la respuesta 1 alcanza el 73,40%, esto quiere decir que los docentes preparan actividades acorde a lo estudiando en clases. Entre la respuesta 2 y 3, al parecer los docentes preparan actividades un poco diferentes para las evaluaciones del aprendizaje conseguido por sus estudiantes.

3.5.2 RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS APLICADAS A LOS ESTUDIANTES

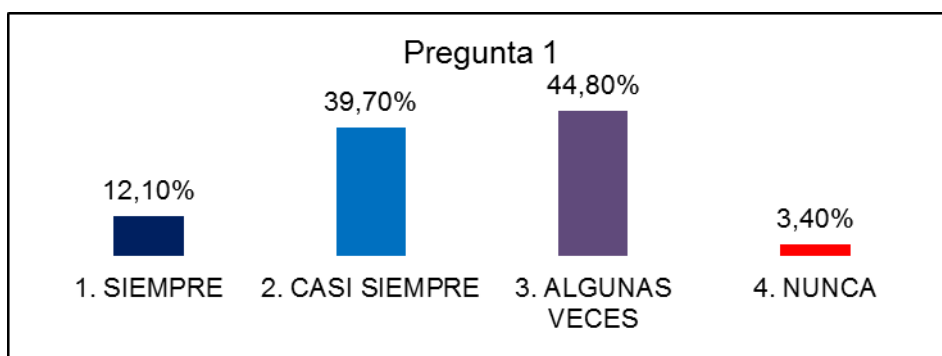
1. ¿Le gusta la Matemática?

TABLA 14

PREGUNTA 1	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1. Siempre	7	12,10%
2. Casi siempre	23	39,70%
3. Algunas veces	26	44,80%
4. Nunca	2	3,40%
TOTAL	58	100%

Fuente y elaboración: Propia

GRÁFICO 14



Fuente y elaboración: Propia

Observamos las respuestas obtenidas referidas al gusto por la Matemática por parte de los estudiantes, el 12,10% marcaron la respuesta 1, siempre les gusta la Matemática, dentro de este grupo generalmente están los alumnos más dedicados, el 39,70% marcaron la respuesta 2, casi siempre les gusta la Matemática, el 44,80% marcaron la respuesta 3, algunas veces les gusta la Matemática, sabemos que el estudio de ciertos temas son menos complejos que otros y finalmente al 3,40% de los estudiantes nunca les gusta la Matemática, deben existir factores que perjudican su aprendizaje de la asignatura como desinterés, desagrado, complejidad entre otros.

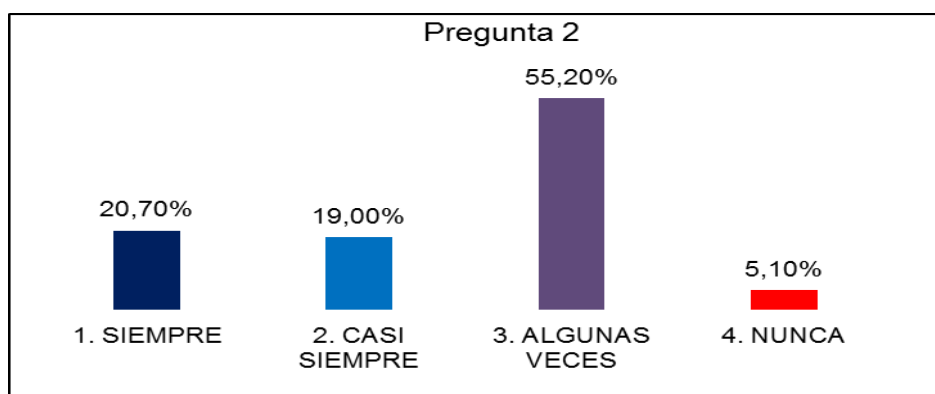
2. ¿Le considera a la Matemática una asignatura difícil?

TABLA 15

PREGUNTA 2	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1. Siempre	12	20,70%
2. Casi siempre	11	19,00%
3. Algunas veces	32	55,20%
4. Nunca	3	5,10%
TOTAL	58	100 %

Fuente y elaboración: Propia

GRÁFICO 15



Fuente y elaboración: Propia

El 20,70% de estudiantes consideran a la Matemática una asignatura siempre difícil, el 19% casi siempre, el 55,20% algunas veces y el 5,10% nunca. En el gráfico vemos que la respuesta 3 tiene una marcada diferencia con la respuesta 1 y 2, estas dos últimas están muy cercanas, con una connotación marcada, si sumamos estas dos, casi el 40% de estudiantes le ven a la matemática siempre y casi siempre una asignatura difícil. La respuesta 4 seguramente corresponde a los mejores estudiantes, como se puede ver es un grupo muy pequeño.

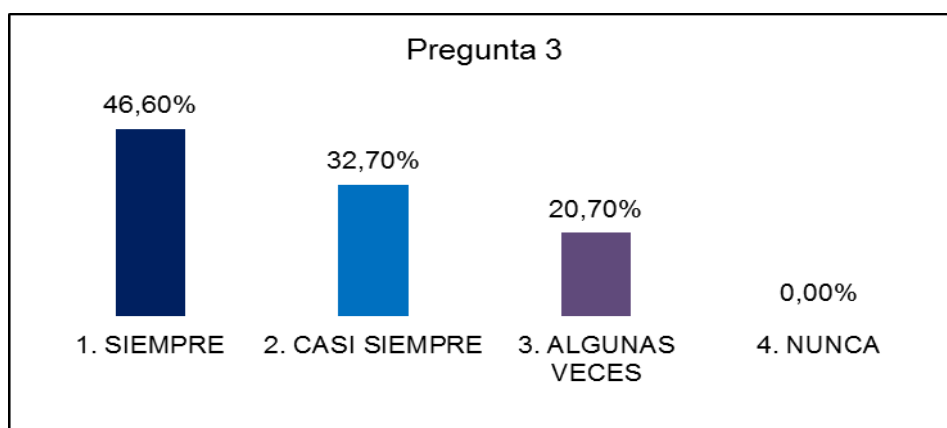
3. ¿Le parece interesante la Matemática?

TABLA 16

PREGUNTA 3	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1. Siempre	27	46,60%
2. Casi siempre	19	32,70%
3. Algunas veces	12	20,70%
4. Nunca	0	0,00%
TOTAL	58	100 %

Fuente y elaboración: Propia

GRÁFICO 16



Fuente y elaboración: Propia

En lo que se refiere a la pregunta si al estudiante le parece interesante la Matemática, el grafico nos indica que el 46,60% de estudiantes le consideran siempre interesante, el 32,70% le consideran casi siempre interesante y el 20,70% algunas veces interesante. La respuesta 1 es muy significativa ya que la mayoría de estudiantes le ven siempre interesante a la Matemática, podríamos cambiar el porcentaje de las respuestas 2 y 3 haciendo siempre interesante a la Matemática mediante el empleo de material didáctico.

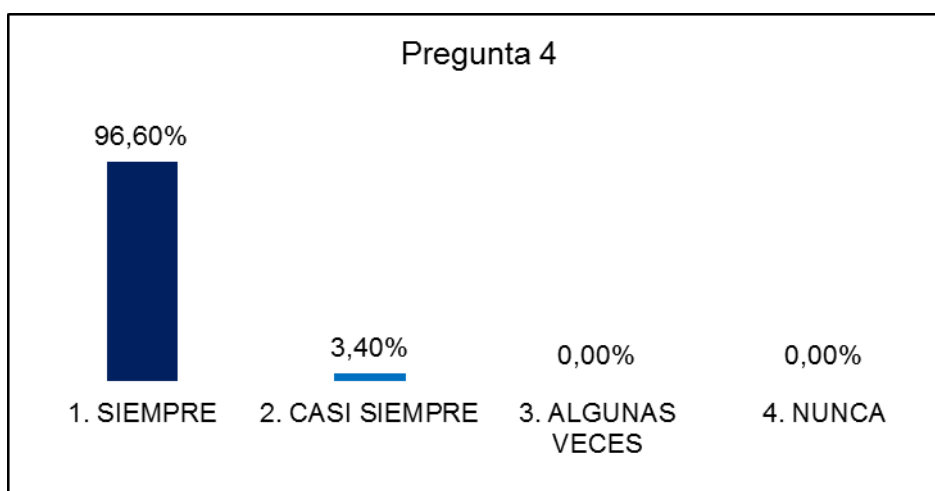
4. ¿Le sirve la Matemática?

TABLA 17

PREGUNTA 4	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1. Siempre	56	96,60%
2. Casi siempre	2	3,40%
3. Algunas veces	0	0,00%
4. Nunca	0	0,00%
TOTAL	58	100 %

Fuente y elaboración: Propia

GRÁFICO 17



Fuente y elaboración: Propia

Observamos que al 96,60% de estudiantes le sirve la Matemática y al 3,40% casi siempre. Analizando nos damos cuenta que la Matemática elemental está en el quehacer diario de los estudiantes especialmente con las operaciones básicas. Afirmamos que es la razón por la que esta pregunta alcanza una elevada cifra. Ahora valdría preguntar si temas con la función cuadrática los estudiantes le consideran servible.

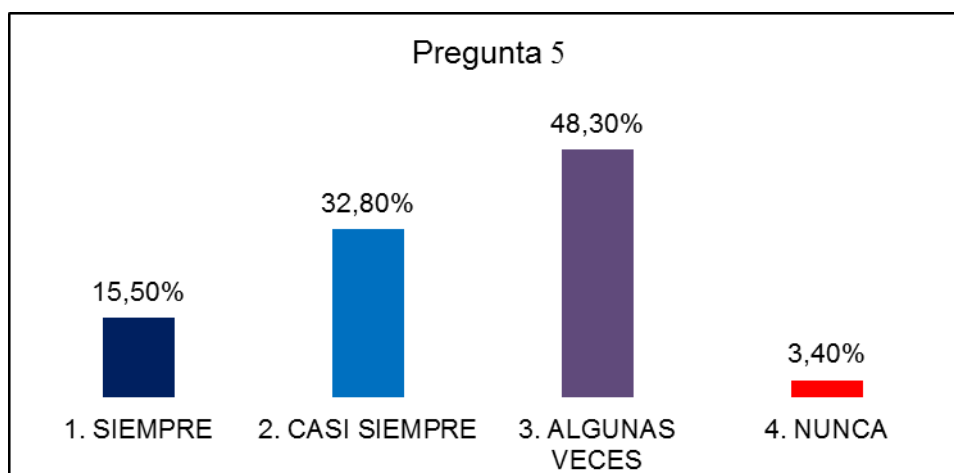
5. ¿Le gusta resolver problemas de Matemática?

TABLA 18

PREGUNTA 5	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1. Siempre	9	15,50%
2. Casi siempre	19	32,80%
3. Algunas veces	28	48,30%
4. Nunca	2	3,40%
TOTAL	58	100 %

Fuente y elaboración: Propia

GRÁFICO 18



Fuente y elaboración: Propia

En el gráfico vemos que el 15,50% de estudiantes siempre les gusta resolver problemas de Matemáticas, el 32,80% casi siempre, el 48,30% algunas veces y el 3,40% nunca. La respuesta 3 es la más alta, esto se debe a que el estudiante si resuelve problemas, pero generalmente los más sencillos. Los problemas más complejos necesitan de mayor razonamiento y esfuerzo de parte del estudiante, estos y otros factores afectan la resolución de problemas.

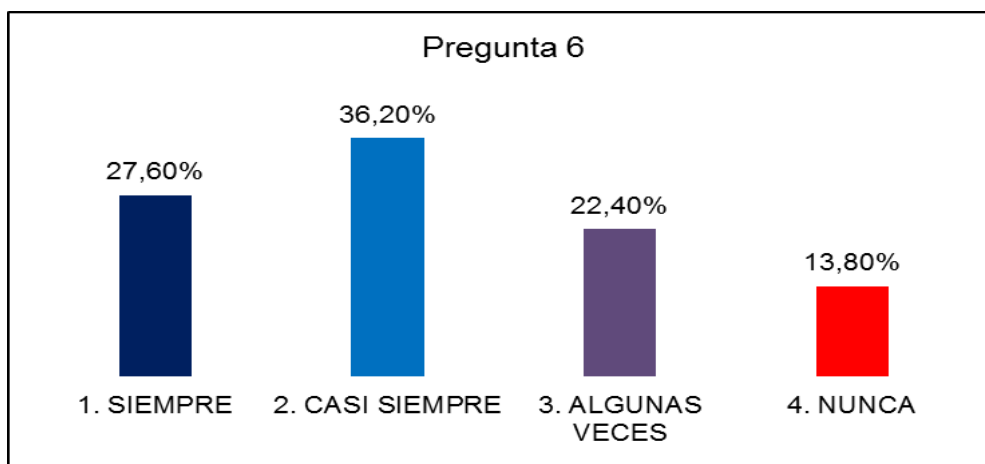
6. ¿Cree usted que su profesor debe cambiar la forma de enseñar Matemática?

TABLA 19

PREGUNTA 6	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1. Siempre	16	27,60%
2. Casi siempre	21	36,20%
3. Algunas veces	13	22,40%
4. Nunca	8	13,80%
TOTAL	58	100 %

Fuente y elaboración: Propia

GRÁFICO 19



Fuente y elaboración: Propia

En relación a la pregunta si su profesor debe cambiar la forma de enseñar Matemática vemos que el 27,60% de estudiantes dice que siempre, el 36,20% casi siempre, el 22,40% algunas veces y el 13,80% nunca. La pregunta 1 y 2 siempre y casi siempre respectivamente indican que el docente debe cambiar la forma de enseñar Matemática.

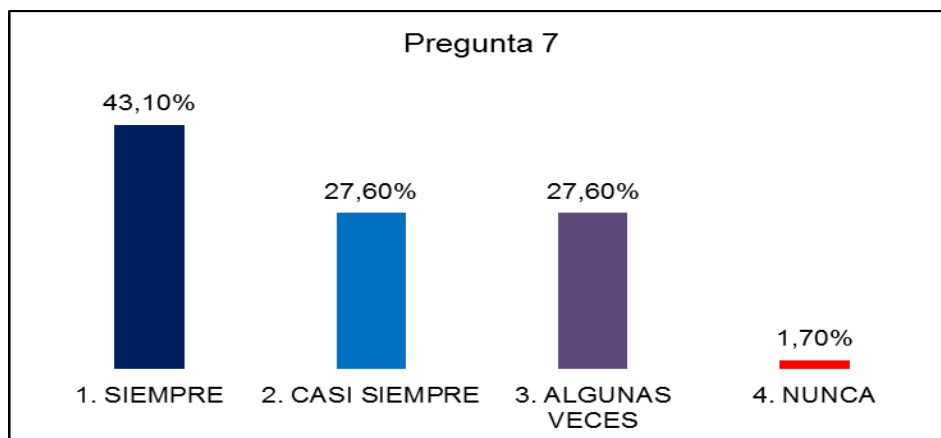
7. ¿Su profesor emplea los textos tradicionales para enseñar Matemática?

TABLA 20

PREGUNTA 7	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1. Siempre	25	43,10%
2. Casi siempre	16	27,60%
3. Algunas veces	16	27,60%
4. Nunca	1	1,70%
TOTAL	58	100%

Fuente y elaboración: Propia

GRÁFICO 20



Fuente y elaboración: Propia

El 43,10% de los estudiantes dicen siempre su profesor emplea los textos tradicionales para enseñar matemática, el 27,60% casi siempre, el 27,60% algunas veces y el 1,70% nunca. Evidenciamos que el docente todavía sigue empleando los libros tradicionales.

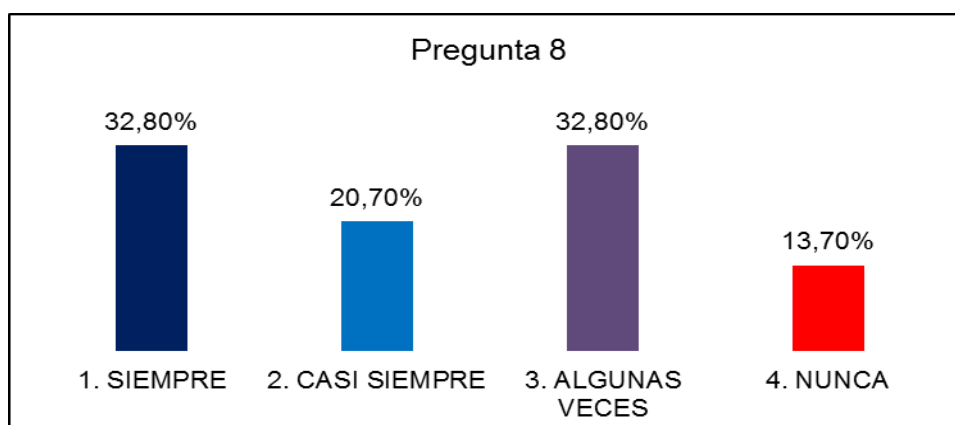
8. ¿Su profesor elabora material didáctico para enseñar Matemática?

TABLA 21

PREGUNTA 8	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1. Siempre	19	32,80%
2. Casi siempre	12	20,70%
3. Algunas veces	19	32,80%
4. Nunca	8	13,70%
TOTAL	58	100 %

Fuente y elaboración: Propia

GRÁFICO 21



Fuente y elaboración: Propia

En lo que concierne a la pregunta si su profesor elabora material didáctico para enseñar Matemática, observamos que la respuesta 1 y 3 siempre y algunas veces respectivamente empatan con un 32,80%, el 20,70% casi siempre y el 13,70% nunca. Al parecer el docente de Matemática prepara material didáctico; pero la pregunta 3 y 4 juntas indican que las opiniones están divididas, esto se da por la carencia de conocimiento que tiene el estudiante acerca del material didáctico.

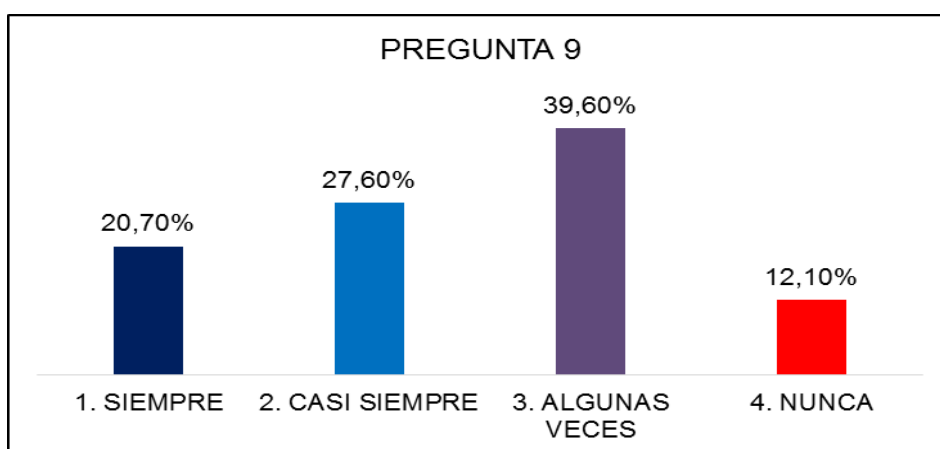
9. ¿Su profesor emplea material didáctico para enseñar Matemática?

TABLA 22

PREGUNTA 9	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1. Siempre	12	20,70%
2. Casi siempre	16	27,60%
3. Algunas veces	23	39,60%
4. Nunca	7	12,10%
TOTAL	58	100%

Fuente y elaboración: Propia

GRÁFICO 22



Fuente y elaboración: Propia

En el gráfico observamos que el 20,70% de los estudiantes opinan que su profesor emplea siempre material didáctico para enseñar Matemática, el 27,60% que emplea casi siempre, el 39,60% que emplea algunas veces y el 12,10% que no emplea nunca. La respuesta 3 alcanza el porcentaje mayor, esto quiere decir que los docentes emplean material didáctico algunas veces.

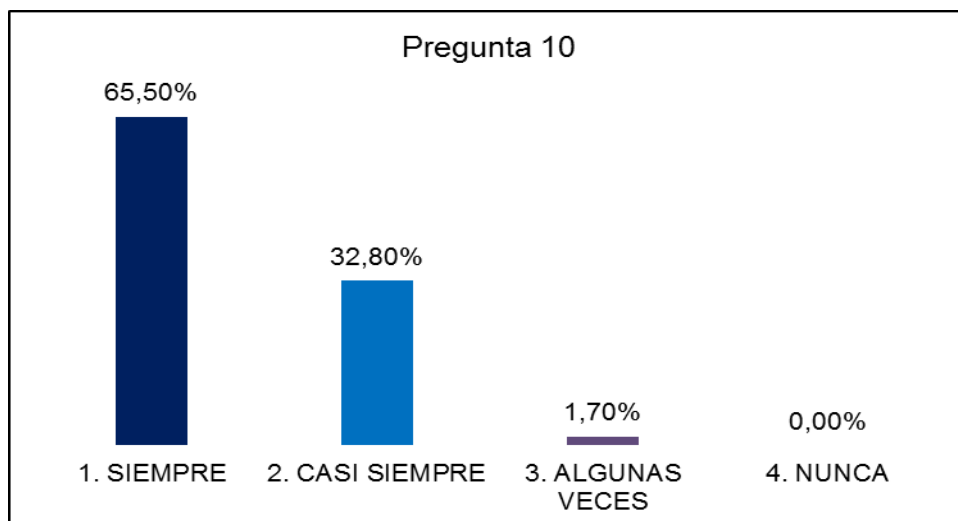
10. ¿Desea utilizar material didáctico para aprender Matemática?

TABLA 23

PREGUNTA 10	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1. Siempre	38	65,50%
2. Casi siempre	19	32,80%
3. Algunas veces	1	1,70%
4. Nunca	0	0,00%
TOTAL	58	100 %

Fuente y elaboración: Propia

GRÁFICO 23



Fuente y elaboración: Propia

En esta pregunta observamos que el 65,50% de los estudiantes desean siempre utilizar material didáctico para aprender Matemática, sumado a esto el 32,80% dicen casi siempre, por lo tanto vemos la disponibilidad de los estudiantes a aprender matemática con el empleo de recursos didácticos.

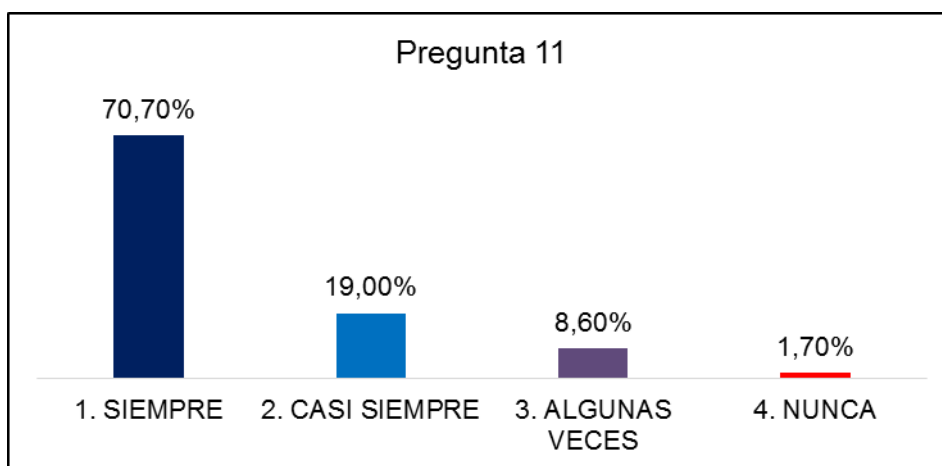
11. ¿Cree usted que el empleo de material didáctico en las clases de Matemática le hace dinámica y divertida?

TABLA 24

PREGUNTA 11	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1. Siempre	41	70,70%
2. Casi siempre	11	19,00%
3. Algunas veces	5	8,60%
4. Nunca	1	1,70%
TOTAL	58	100 %

Fuente y elaboración: Propia

GRÁFICO 24



Fuente y elaboración: Propia

El 70,70% de los estudiantes están plenamente seguros que siempre el empleo de material didáctico en las clases de Matemática le hace dinámica y divertida, a ello sumamos el 19% que piensan que casi siempre. Se nota claramente el impacto que causa a los estudiantes el empleo de material didáctico lo cual favorecería nuestro trabajo docente.

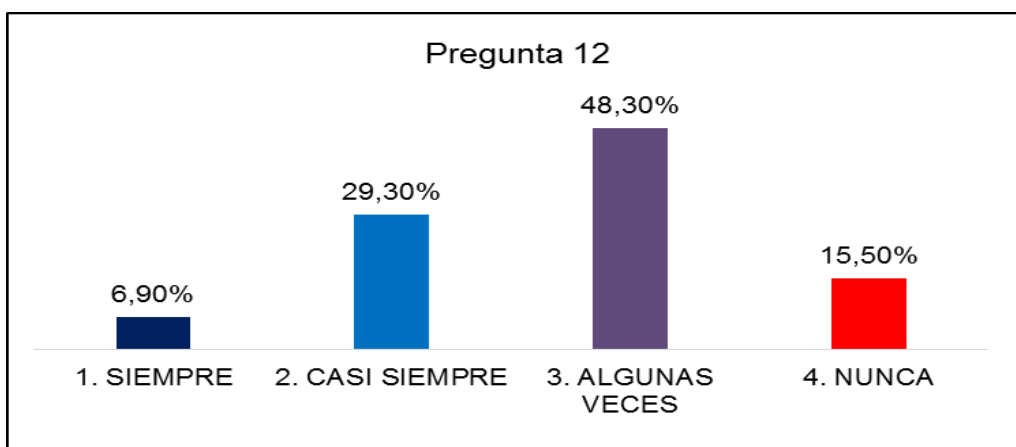
12. ¿Usted ha elaborado algún material didáctico para aprender Matemática?

TABLA 25

PREGUNTA 12	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1. Siempre	4	6,90%
2. Casi siempre	17	29,30%
3. Algunas veces	28	48,30%
4. Nunca	9	15,50%
TOTAL	58	100 %

Fuente y elaboración: Propia

GRÁFICO 25



Fuente y elaboración: Propia

El 6,90% de los estudiantes siempre han elaborado algún material didáctico para aprender matemática, el 29,30% casi siempre, el 48,30% algunas veces y el 15,50% nunca ha elaborado algún material. La respuesta 3 sobresale, generalmente los estudiantes elaboran material didáctico en los años de Educación General Básica. Sería preciso hacer que los estudiantes elaboren material didáctico y empleen en la construcción de aprendizajes significativos en la matemática.



3.5.3 ENTREVISTAS A DOCENTES Y EXPERTOS DEL ÁREA DE MATEMÁTICAS

3.5.3.1 INSTRUMENTO DE MEDICIÓN Y MUESTRA

Para obtener información de parte de docentes y expertos del Área de Matemáticas acerca del empleo del material didáctico en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las funciones cuadráticas se elaboró una entrevista semi – estructurada. Para ello se diseñó un cuestionario con preguntas abiertas, cuyo propósito fue conocer la opinión de los profesionales dedicados a la enseñanza de las Matemáticas acerca de la problemática planteada anteriormente enfocado desde su experiencia como estudiante y profesional.

En el Colegio Técnico “Rafael Chico Peñaherrera” del cantón Girón, existen dos docentes de Matemáticas, uno para Básica Superior y otro para el Bachillerato, a la muestra le consideramos poco significativa, por esta situación entrevistamos a más profesionales en educación Matemática de la región, con la finalidad de obtener mayor información que sustente de mejor manera la problemática de estudio.

Sabemos que los contextos educativos son diferentes, pero la práctica docente en la mayoría de instituciones educativas de básica superior y bachillerato son similares de acuerdo a las opiniones dadas por los entrevistados. Sumado a lo anterior consideramos que un alto porcentaje de profesionales en educación matemática fueron formados de manera tradicional en la educación media y universitaria. Creemos que la formación de los profesionales de matemáticas en educación media y docente repercute considerablemente en el

proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y de las funciones cuadráticas ya que enseñamos de la misma manera como nos enseñaron a nosotros.

El cuestionario de la entrevista semi - estructurada se aplicó de manera autoadministrada, se entregó de manera individual y por envío (correo electrónico y páginas de redes sociales) a una muestra de quince profesionales de la educación matemática de la provincia del Azuay.

Autoadministrado significa que el cuestionario se proporciona directamente a los participantes, quienes lo contestan. No hay intermediarios y las respuestas las marcan ellos. Pero la forma de autoadministración puede tener distintos contextos: individual, grupal o por envío (correo tradicional, correo electrónico y página web) (Hernández, Carlos y Baptista 331).

Gentilmente se tuvo la colaboración de quince profesionales del Área de Matemáticas de diferentes instituciones educativas de nuestro medio, quienes con su experiencia aportaron con información que ayudó a desarrollar el trabajo y a la vez permitió realizar aportes a la construcción de aprendizajes significativos en el tema de las funciones cuadráticas.

Una vez receptado las quince entrevistas se procedió a codificar las preguntas abiertas del cuestionario basándose en el procedimiento de Rojas citado por (Hernández, Carlos y Baptista 329).

1. Seleccionar determinado números de cuestionarios mediante un método adecuado de muestreo que asegure la representatividad de los participantes investigados.
2. Observar la frecuencia con que aparece cada respuesta a determinadas preguntas.
3. Elegir las respuestas con mayor frecuencia (patrones generales de respuesta).



4. Clasificar las respuestas elegidas en temas, aspectos o rubros, de acuerdo con un criterio lógico, cuidando que sean mutuamente excluyentes.
5. Darle el nombre o título a cada tema, aspecto o rubro (patrón general de respuesta).
6. Asignarle el código a cada patrón general de respuesta.

Considerando el procedimiento anterior presentamos los resultados obtenidos.

3.5.3.2 RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LAS ENTREVISTAS

1. Interés de los profesionales por las Matemáticas

Algunos profesionales entrevistados opinan que se inclinaron por la enseñanza de las Matemáticas por interés y gusto. Concretamente, el entrevistado 13 sostiene:

“Primero fue una cuestión de experiencia y luego fue descubrir el gusto por lo que no conocía y fue emocionante lo que pude hacer con Matemáticas” (Segura).

Otros entrevistados afirman que las matemáticas ayudan a desarrollar el pensamiento lógico de los estudiantes y el aprendizaje de esta ciencia ayuda a resolver problemas cotidianos. La entrevistada 7 sostiene:

“Porque es una materia exacta, donde la base es el razonamiento lógico para la solución de problemas” (Delég).

Todos somos conscientes que la matemática está presente en casi todas las acciones que el ser humano realiza en su quehacer diario. Precisamente estas



acciones lo divulga el entrevistado 4, que sostiene: “Debido a su importancia en aplicaciones de la vida real” (Bonilla).

En la actualidad en la educación de nuestro país se habla de la interdisciplinariedad entre asignaturas. Anteriormente se ha venido trabajando de manera aislada cada asignatura y la matemática no ha sido la excepción, estas características hacían que ciertas asignaturas sean consideradas complejas con respecto a otras. Hoy en día se pretende enlazar a las asignaturas, mediante los conocidos proyectos interdisciplinarios⁷, es decir se piensa dar significado a todo lo que se aprende y que estos conocimientos ayuden a solucionar problemas de distinta índole. Concretamente, el entrevistado¹² expone: “Por ser interdisciplinaria con las demás ciencias” (Suquilanda).

Como vemos los docentes y profesionales de las Matemáticas entrevistados realizan su labor docente con profesionalismo y dedicación que es importante para poder conseguir aprendizajes significativos en la enseñanza de las Matemáticas y obviamente en las funciones cuadráticas.

2. Aprendizaje de las Matemáticas en su época estudiantil.

La mayoría de los entrevistados sostuvieron que aprendieron Matemáticas mediante el método tradicional y memorístico, el docente simplemente llegaba a clases a realizar ejercicios modelos para posteriormente colocar como actividades ejercicios de la misma clase sin dar significado y aplicación real a lo expuesto. Esto vemos en la opinión del entrevistado 2 y 3 respectivamente, que sostienen:

⁷ Proyectos interdisciplinarios: Se trata de una propuesta pedagógica que tiene como objetivo propiciar desempeños auténticos por parte de los estudiantes, partiendo de aquello que conocen previamente y motivando un proceso autentico de investigación (Ministerio de Educación del Ecuador 59).

En ese tiempo el docente simplemente llegaba al salón de clases y empezaba explicando en la pizarra la solución de varios ejercicios para posteriormente trabajar en pocas oportunidades en trabajos grupales, pero nunca nos explicaba el por qué la enseñanza de aquellos temas (Guerrero).

“Con el método tradicional, el profesor da la materia, hace un par de ejemplos y da un grupo de ejercicios similares para que sean resueltos por los estudiantes” (Guzñay).

Otros entrevistados recuerdan que aprendieron Matemáticas con recursos didácticos del aula, elaborados por el docente (figuras geométricas, ábacos, sólidos geométricos), los recursos del medio entre otros. Estos materiales generalmente fueron elaborados y empleados en la educación primaria y lo único que se emplea hasta la actualidad son los recursos del aula. El entrevistado 9, sostiene que aprendió Matemáticas así: “En una pizarra con tiza y con algunos materiales como el Abaco” (Tapia). El entrevistado 6, sostiene que aprendió matemáticas así: “En el campo con las semillas de eucalipto, maíz etc. Para contar y sumar” (Muzha).

Los entrevistados aprendieron Matemáticas mediante el método tradicional, emplearon pocos recursos didácticos.

3. Empleo de material didáctico para enseñanza de las Matemáticas por parte de los docentes.

La mayoría de los entrevistados exponen que sus maestros de Matemáticas no empleaban material didáctico para la enseñanza de las Matemáticas. La entrevistada 1, sostiene que su profesor no empleaba material didáctico y empleaba el método tradicional para la enseñanza: “Ninguno, solamente texto de contenidos, ejercicios resueltos y de refuerzo” (E. Calle). La



entrevistada 3, sostiene: “No utilizaban ningún material didáctico aparte de textos y copiados” (Guzñay).

Algunos entrevistados sostienen que algunas veces sus maestros empleaban material del aula y del medio y los recursos didácticos que empleaban eran: Ábacos, figuras geométricas, semillas, pajitas, material de base 10 y el geoplano. El entrevistado 5, sostiene: “A veces y usaban graduadores, escuadras, compases, reglas y ábacos de madera” (J. Calle).

Un alto porcentaje de entrevistados dicen que sus maestros no empleaban material didáctico para la enseñanza de las Matemáticas y los materiales que emplearon algunos docentes fueron los recursos del aula y del medio. Ninguno menciona que sus docentes hayan empleado material didáctico para la enseñanza de las funciones cuadráticas.

4. Libros empleados para aprender Matemáticas en la educación media.

La mayoría de los entrevistados opinan que emplearon en el aprendizaje de las matemáticas en secundaria los libros tradicionales para esta asignatura como el álgebra elemental moderna de M.O. González y J.D. Mancill y el álgebra de Antonio Baldor. Si recordamos nuestros profesores de secundaria daban relevancia al estudio del álgebra, en aquellos tiempos se consideraba que un buen estudiante de matemáticas era aquel que domine los casos de factorización por citar un tema. El entrevistado 8 al respecto, expone: “Durante el proceso educativo han sido muchos pero podríamos decir los que más impactaron: Álgebra de Baldor, González y Mancill, Kapeluz Vol. 1 y 2, Geometría de Don Bosco, y el Álgebra de Charles Lehman” (Guambaña).

El entrevistado 2, sostiene lo siguiente con respecto al empleo de los libros que se empleó en secundaria:

“Los libros más usados en el aula de clase son: Álgebra de Baldor, González y Mancill y un módulo TAG realizado por el mismo docente con ejercicios modelos y propuestos” (Guerrero).

A más de los libros antes mencionados, los docentes emplearon libros como: Geometría Analítica de Lehman, Trigonometría de Granville entre otros. Esto considera el entrevistado 5: “Matemática Progresiva de Editorial Norma, Matemáticas de Editorial Kapeluz, Geometría de Lehman y Trigonometría de Granville” (J. Calle).

En conclusión podemos decir que los profesionales actuales de matemáticas de nuestro medio, emplearon los libros tradicionales para aprender Matemática.

5. El gusto por enseñar las Matemáticas

Los docentes tenemos que tener pasión por enseñar, es el comienzo de nuestra noble tarea de educar sumado a esto el conocimiento y centrados en la educación, debemos conocer los métodos, técnicas y estrategias que ayuden a conseguir aprendizajes significativos. Con respecto a esto, la entrevistada 1, considera:

“Personalmente me gusta esta asignatura por su contenido y aplicación en problemas de la vida cotidiana; por ese motivo me gusta también su enseñanza” (E. Calle).



La interdisciplinaridad de las Matemáticas es otros de los factores que comentan los entrevistados, concretamente la entrevistada 15 considera este aspecto: “Sí, porque en la vida diaria, en la educación y en todas las asignaturas esta la Matemática” (Guamán).

Por otro lado la entrevistada 10 considera que las matemáticas ayudan a desarrollar el pensamiento lógico de los estudiantes. Concretamente esto expone: “Sí, porque ayuda a desarrollar el pensamiento lógico” (Tacúri).

Mirando el enfoque que dan los entrevistados, consideramos que los docentes a diario estamos aprendiendo en conjunto con nuestros estudiantes, esas experiencias y aprendizajes servirán para mejorar nuestra labor docente.

6. Aspectos de las Matemáticas que los docentes consideramos complejos al momento de enseñar a los estudiantes.

Ante esta interrogante los entrevistados han mirado que sus estudiantes presentan dificultades ante los nuevos conceptos matemáticos y la asociación de este con los anteriores conocimientos. En caso de que los estudiantes no obtuvieron aprendizajes significativos de los temas anteriores difícilmente podrán asociar a los nuevos. Concretamente el entrevistado 2, sostiene al respecto: “La aplicación de varios temas anteriores y relacionarlos a los nuevos conocimientos. Falta de dominio en procesos matemáticos” (Guerrero).

Lo anteriormente expuesto llevaría a los estudiantes a tener dificultades en la resolución de problemas, demostración de fórmulas matemáticas y dificultaría el razonamiento lógico.



El entrevistado 13, consideró un aspecto importante que desde nuestro punto de vista es complejo en las clases de matemáticas, el ambiente de aprendizaje y la comunicación entre los protagonistas del proceso de enseñanza y aprendizaje, estamos seguros que si no hay un ambiente agradable difícilmente pueden ocurrir aprendizajes. El entrevistado 13 se refirió al tema de esta manera:

No me parece que sea difícil, depende mucho del nivel de comunicación que el maestro causaría con los alumnos y a partir de la estrategia didáctica que use los alumnos pueden ser flexibles, prácticos y productivos. Si el maestro genera un ambiente amable y de trabajo productivo desaparecerá la dificultad (Segura).

La entrevistada 7, sostiene lo siguiente: “Aplicar métodos estrategias y técnicas apropiadas en cada uno de los temas para que el aprendizaje sea significativo”. (Delég).

A la final cada docente debe ser, el que structure, para cada clase la manera de cómo llegar a construir aprendizajes de matemáticas para la vida, en un ambiente agradable, que estimule al aprendiz. En la aplicación de la propuesta, se piensa crear ambientes adecuados, para que se den aprendizajes significativos en el tema de funciones cuadráticas.

7. Obstáculos en el aprendizaje de las Matemáticas.

Los profesionales entrevistados han encontrado a lo largo de su experiencia como docentes múltiples obstáculos que han interferido en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas y por ende de las funciones cuadráticas que es parte de mi estudio. La entrevistada 1, al respecto sostiene:

El querer aprender la matemática de manera mecánica, sin entender su sentido, importancia y aplicación. La matemática necesita refuerzo para



detener el conocimiento; los estudiantes no están dispuestos, en su mayoría, a trabajar estos refuerzos en casa (E. Calle).

Los otros entrevistados consideraron otros aspectos que también dificultan el aprendizaje, como la falta de motivación de los estudiantes, el desinterés por la asignatura, la disciplina, carencia de material didáctico en las instituciones educativas entre otros. Concretamente a estos obstáculos se refirió la entrevistada 3, ella sostiene lo siguiente:

Falta de concentración de los estudiantes, desconocimiento de los aspectos básicos de la matemática, poca lectura comprensiva, maestros que enseñan las matemáticas solo en forma mecánica, falta de dominio de las matemáticas por los maestros provoca decepción en los estudiantes, demasiados ejercicios repetitivos, falta de relación de la matemática con la vida cotidiana (Guzñay).

Por último destacamos la observación que hizo el entrevistado 8, señala la capacitación docente como un obstáculo en el aprendizaje. Consideramos que el docente debe permanecer capacitándose, en conocimientos de matemáticas, pedagogía, didáctica, tecnología educativa entre otros. Ese conocimiento garantizará un proceso eficiente de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Es importante aplicar los conocimientos que se adquiere en cursos de capacitación en las clases, de esa manera estaremos colaborando con el mejoramiento de la educación de nuestro país. El entrevistado 8, considera como obstáculo lo siguiente: “El docente que no se actualiza en las metodologías y estrategias de aprendizaje de las Matemáticas” (Guambaña).

8. Importancia que el docente domine la asignatura de Matemáticas.

Todos los entrevistados opinaron acerca de la importancia de dominar la asignatura, es la manera de llegar a los estudiantes, responder a sus inquietudes con certeza asumiendo a la Matemática como una ciencia exacta y lo más importante ser el facilitador del proceso de enseñanza y aprendizaje. La entrevistada 11, sostiene: “Sí, porque sólo de esta manera puede asumir el rol de facilitador del proceso de aprendizaje” (Coronel).

9. Elaboración de material didáctico para la enseñanza de las Matemáticas.

Las entrevistas revelaron que la mayoría de docentes han elaborado algún material didáctico para la enseñanza de la matemática básica. Han elaborado figuras geométricas, ábacos, geoplanos, material para suma de números enteros, material didáctico digital como presentaciones en power point entre otros. Según lo registró el entrevistado 2, que sostiene:

En pocas oportunidades se ha empleado fichas de trabajo, cuadros de resumen y fichas de material concreto para la realización de sumas y restas de número enteros, además el uso del tangram, juegos geométricos, figuras planas, planos cartesianos, relojes, geo plano, rompecabezas (Guerrero).

En relación a la elaboración de material didáctico para la enseñanza de funciones cuadráticas, ninguno menciona que ha elaborado material alguno para el estudio del tema.

Sí, he trabajado en la construcción de funciones trigonométricas utilizando material de dibujo, palillos o fideo; Además platos desechables con sorbetes. He trabajado en la construcción de cónicas utilizando plastilina para realizar un cono y, mediante cortes adecuados, reconocer sus cónicas formadas. He trabajado también utilizando la tecnología, he



elaborado diapositivas de los diferentes temas y con software matemático, he reforzado los conocimientos (E. Calle).

De los quince entrevistados es la única profesional que menciona que ha elaborado material didáctico para la enseñanza de las funciones trigonométricas. Cabe señalar que los profesionales entrevistados trabajan en el cuarto y quinto nivel de enseñanza⁸ y el tema de las funciones cuadráticas se debe desarrollar en el primer año de bachillerato según el nuevo currículo. Concluimos que de los docentes entrevistados nadie ha elaborado material didáctico para el tema.

10. Utilización del material didáctico en la enseñanza de las Matemáticas

Todos los entrevistados están de acuerdo con la utilización de material didáctico en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas, lo cual valora mi propuesta de trabajo. Esto es lo que sostienen los entrevistados 8, 2, 1 y 13 respectivamente: “Es excelente para que los estudiantes se sienten motivados, es una forma de que ellos sean los propios constructores del aprendizaje” (Guambaña).

Seguro que sí, ya que de hecho despertaría el interés en el estudiante y como todos conocemos que cuando se les lleva algo diferente a los jóvenes ellos se encuentran motivados por conocer y uso y funcionamiento de dicho material (Guerrero).

“Si, el uso de material didáctico en el aula, permite al estudiante construir con sus propias manos, los elementos matemáticos que le servirán para definir los conceptos matemáticos y su aplicación” (E. Calle).

⁸ Cuarto nivel de estudios en el Ecuador: Desde 8avo a 10mo de Año de Educación General Básica (EGB). Quinto nivel de estudios en Ecuador: Desde 1ero a 3ero de Bachillerato (BGU).



“Sí, porque muchas veces tenemos gente que se aburre o se cansa con algunas teorías, el material didáctico ayuda con buen desarrollo a que los chicos se empeñen” (Segura).

Valorando las opiniones de los entrevistados elaboraremos material didáctico para la enseñanza de las funciones cuadráticas y a la vez haremos la aplicación respectiva para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes.

11.El aprendizaje de las Matemáticas se hacen dinámicas y divertidas con el empleo de material didáctico.

Los entrevistados sostienen que la aplicación de material didáctico lo hace dinámico y divertido, los estudiantes observan, perciben y manipulan objetos despertando interés por la Matemática y a su vez construyen su propio aprendizaje. Concretamente el entrevistado 7, y la entrevistada 11, sostienen: “...despierta la creatividad y el deseo de descubrir por parte de los estudiantes, despierta el interés por aprender” (Suquilanda). “...en matemática se trabaja mucho con objetos abstractos, es necesario por tanto darles una representaciones claras de los mismos” (Coronel). “...es interactivo y esto lo hace dinámico. Una ventaja del empleo de material didáctico es la posibilidad en algunos casos construirlos con ellos mismos” (Segura).

12.El empleo de material didáctico en la enseñanza de las Matemáticas mejora el rendimiento académico.

Los entrevistados consideran que sí se mejora el rendimiento académico, porque el estudiante consigue mayor comprensión, los conocimientos adquiridos serían permanentes es decir significativos, estará en la capacidad de resolver



problemas cotidianos despertando el interés de adquirir aprendizajes. El entrevistado 2, sostiene:

“Mejoraría el aprendizaje y por consecuencia su rendimiento aumentaría, además sus conocimientos se hacen más fuertes y permanentes ya que recordará en alguna medida el empleo de dicho material” (Guerrero).

La entrevistada 3, sostiene:

Sí, porque esto ayuda a que los estudiantes a través de la manipulación y creación de situaciones problémicas construyan sus conocimientos haciendo que los estudiantes se interesen por las matemáticas lo cual repercutirá indudablemente en su rendimiento (Guzñay).

13.El empleo de material didáctico en la enseñanza de las Matemáticas propicia aprendizajes significativos.

Los entrevistados consideran que el empleo de material didáctico propicia aprendizajes significativos, al ser comprendidos los objetos matemáticos mediante la construcción, manipulación y visualización que realiza el estudiante da sentido a lo que aprende y perduran esos conocimientos a lo largo del tiempo. Concretamente el entrevistado 13, sostiene:

“Sí, porque este proceso graba los aprendizajes y recuerda a lo largo del tiempo al alumno lo aprendido, este aprendizaje significativo generará conocimientos mayores y reforzados” (Segura).



14. Retos del actual docente de Matemáticas.

La última de las interrogantes planteadas fue los retos que tiene un docente actual de Matemáticas. A continuación presentamos la selección de retos que consideraron los entrevistados:

- Hacer que el estudiante aplique las Matemáticas en situaciones reales para que se interese por aprenderla.
- Cambiar de estrategias, métodos y técnica de enseñanza y aprendizaje para generar clases dinámicas e interactivas.
- Capacitarse constantemente para mejorar la educación
- Manejar las Tics
- Fomentar el trabajo colaborativo.
- Desarrollar el pensamiento lógico en los estudiantes.
- Utilizar materiales reciclables para elaborar material didáctico.
- Utilizar material didáctico en las clases de Matemática.

Algunos de los retos fueron registrados por el entrevistado 13, que sostiene: “Actualizarse constantemente en documentos legales para generar clases más interactivas y didácticas y provocar una participación motivada y más comunicativa con los estudiantes” (Segura).

Finalmente la entrevistada 7, sostiene:

Cumplir con los estándares de calidad educativa, y que los estudiantes logren desarrollar la parte lógica y que adquieran el interés por la materia ya que es la base fundamental para el desarrollo de otras asignaturas y lo más importante para su vida (Delég).



CAPITULO IV

4. PROPUESTA Y APLICACIÓN

4.1 LA NUEVA PROPUESTA

La enseñanza tradicional de las funciones cuadráticas, no ha dado significado real a los conceptos que los estudiantes adquieren en el aula. La propuesta pretende partir desde la formación del concepto de función cuadrática y que este conocimiento pueda ser aplicado en situaciones reales, según reza el eje curricular integrador del área de matemáticas.

“Adquirir conceptos e instrumentos matemáticos que desarrollen el pensamiento lógico, matemático y crítico para resolver problemas mediante la elaboración de modelos” (Ministerio de Educación del Ecuador 4).

Según D. Ausubel, quien es uno de los principales representantes de la corriente pedagógica del constructivismo y formula con Novak la teoría del aprendizaje significativo, el aprendizaje significativo surgió como un intento de contrarrestar el aprendizaje repetitivo y el carácter no significativo del aprendizaje y va dirigido a garantizar el establecimiento de las relaciones esenciales y no de un modo arbitrario entre lo que debe aprenderse y lo que es conocido, es decir, lo que se encuentra en las estructuras cognitivas de la persona que aprende (Guevara 12).

Es fundamental anexar los conocimientos previos de los estudiantes con los nuevos conocimientos, haciendo del aprendizaje de la matemática y de las funciones cuadráticas una cadena de conocimientos que se enlazan para descubrir y aplicar los parámetros de una función de segundo grado en la solución de problemas cotidianos mediante la modelización.

Uno de los exponentes del constructivismo y del aprendizaje significativo el español César Coll citado por Guevara, al reconocer el carácter no



espontáneo del aprendizaje significativo, fundamenta las condiciones en que éste se produce:

- El contenido de la enseñanza debe ser potencialmente significativo desde el punto de vista de su estructuración interna, significatividad lógica, coherencia, claridad y organización”. Esta condición no se reduce a la estructura misma del contenido, sino que abarca también la presentación que de él se efectúa, que tiene en cuenta los esquemas de conocimientos previos existentes en la estructura cognitiva de la persona que aprende.
- El alumno debe disponer del bagaje indispensable para efectuar la atribución de significados, o sea, disponer de los conocimientos previos necesarios que le van a permitir abordar el nuevo aprendizaje.
- La actitud favorable a la realización de aprendizajes significativos que requiere realizar una actividad cognitiva compleja (seleccionar esquemas previos de conocimientos y aplicarlos a la nueva situación, revisarlos, modificarlos, proceder a su reestructuración, al establecimiento de nuevas relaciones, evaluar su adecuación, etc.) para la cual el alumno debe estar suficientemente motivado (13).

4.2 MATERIAL DIDÁCTICO ELABORADO PARA LA NUEVA PROPUESTA

4.2.1 MATERIAL DIDÁCTICO PARA LA MOTIVACIÓN

Algunos investigadores consideran que el factor de motivación incide en los resultados académicos que los estudiantes obtienen en el proceso educativo, por ello los docentes debemos buscar material didáctico que motive al inicio de una sesión de clase. Podemos motivar al estudiante con actividades lúdicas, juegos matemáticos, dinámicas de grupo, demostraciones, acertijos matemáticos, construcciones geométricas, adivinanzas, entre otros. Para lograr la motivación se ha investigado, seleccionado y adecuado el siguiente material didáctico que se será empleado al inicio de las sesiones de clases de funciones cuadráticas.

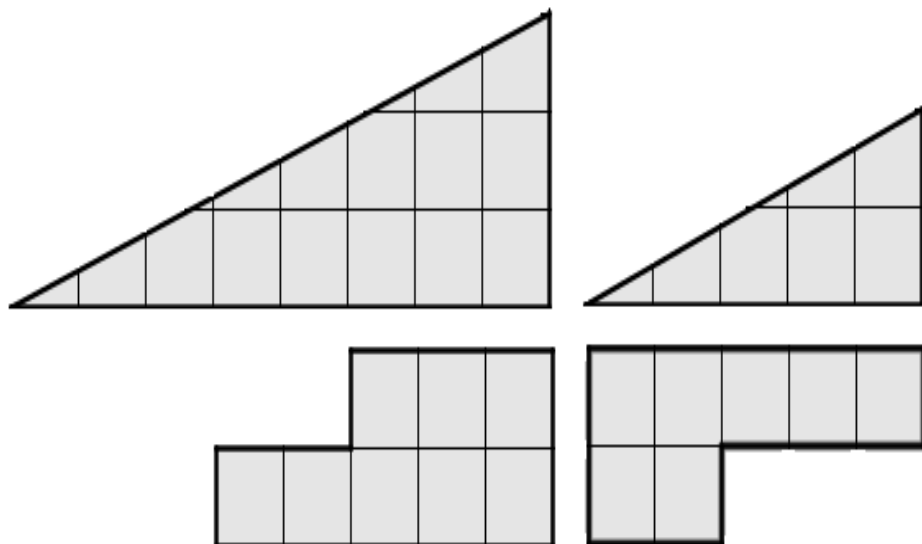
¿POR QUÉ SOBRA UN CUADRADO?⁹

MATERIALES:

- Pedazos de Fomix
- Un pedazo de cartón
- Reglas
- Tijeras

PROCESO DE ELABORACIÓN:

1. Construya un rectángulo de 13 cm de largo por 5cm de ancho, recórtelo y péguelo sobre el pedazo de cartón.
2. Construya en fomix las figuras geométricas mostradas en la figura, considere que cada cuadrado mide 1 cm² de superficie.

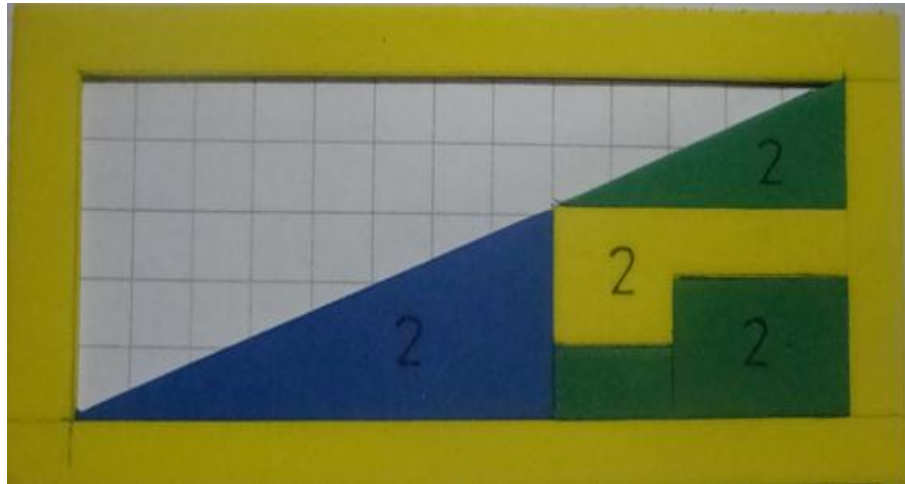


Fuente y elaboración: Propia

⁹El material fue tomada de (Andalón)

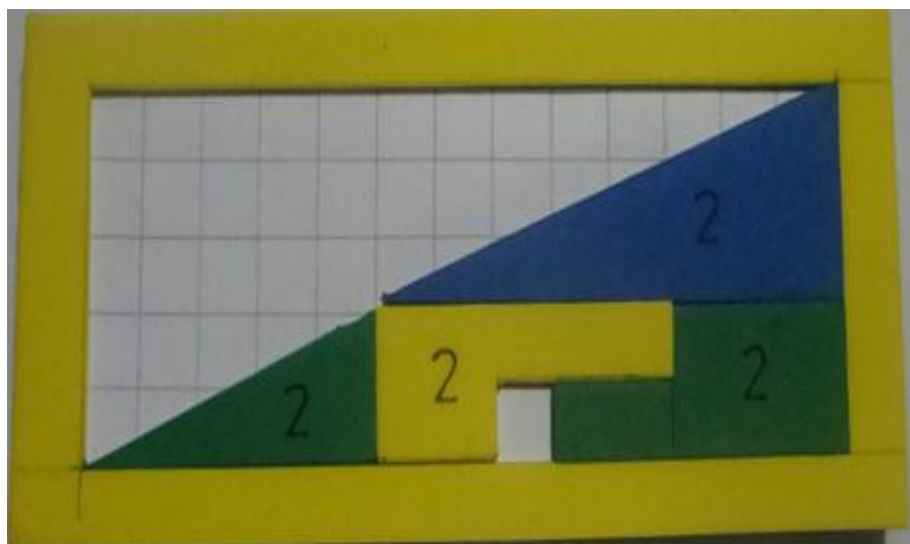
PROCESO DIDÁCTICO:

1. Toma las figuras y proceda a formar un triángulo rectángulo dentro del rectángulo de 13 cm por 5 cm como se puede en la figura.



Fuente y elaboración: Propia

2. Ahora realice los movimientos necesarios y arme el triángulo rectángulo como se muestra en la figura.



Fuente y elaboración: Propia

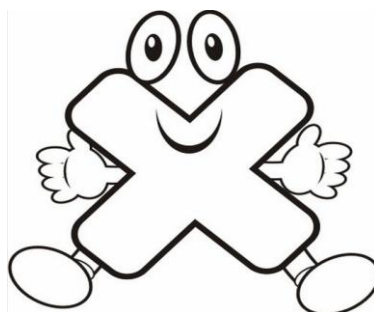
3. Responda. ¿Por qué falta un cuadrado?

EL RELOJ MATEMÁTICO

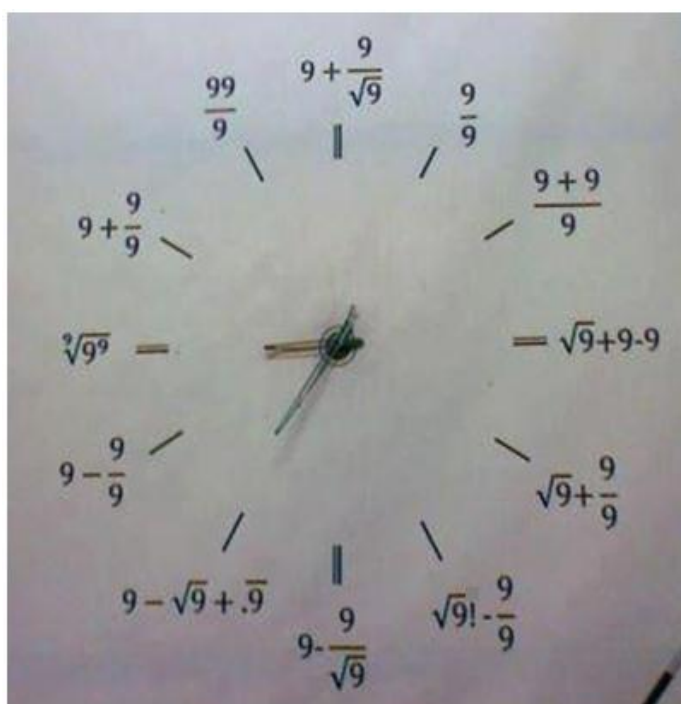
Hay variados relojes matemáticos con distintos temas de las Matemáticas, hemos seleccionado uno de los más famosos. Este reloj está constituido por tres nueve con diferentes operaciones en cada uno, excepto para el uno que está constituido por dos nueves (Andalón).

PROCESO DIDÁCTICO:

1. Resuelva las operaciones, compruebe y descubre las horas de un reloj.



Fuente: <http://imagui.com>



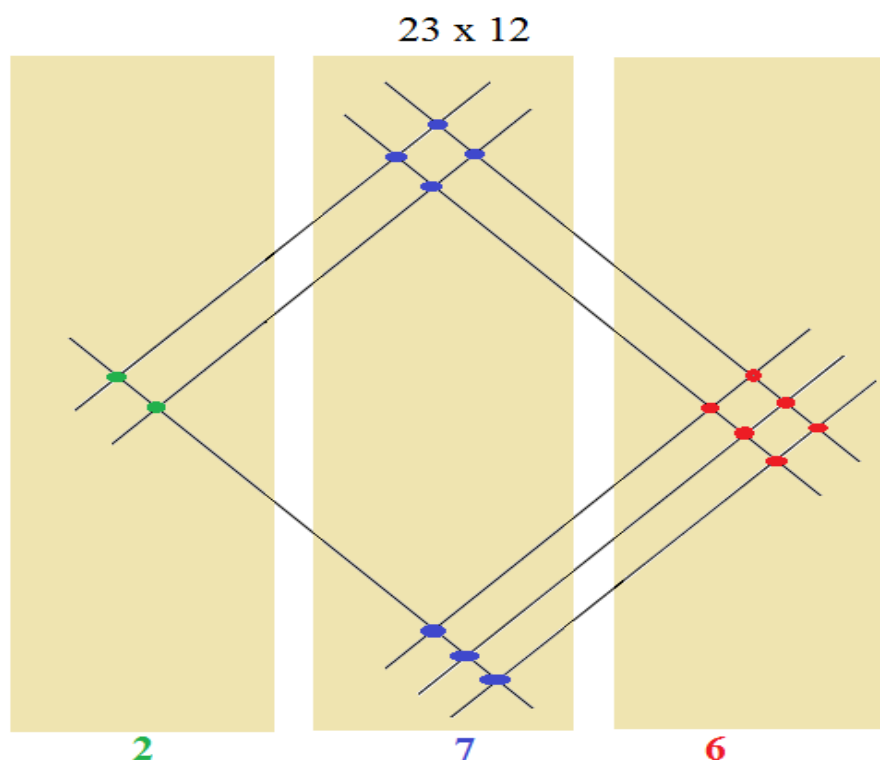
Fuente: <http://cipri.info/curiosidades.html>

MULTIPLICACIÓN SIN SABER LAS TABLAS

PROCESO DIDÁCTICO:

1. Seleccionamos dos números que deseáramos multiplicar de una manera fácil y divertida, por ejemplo 23×12 .
2. El primer número es el 23 y el segundo el 12.
3. Tomamos la decena del primer y convertimos en líneas o palitos.
4. Dejamos un espacio prudente y descomponemos las unidades del primer número en líneas o palitos paralelos a las decenas es decir en tres.
5. Con el otro número hacemos lo mismo, pero cruzando de manera perpendicular las líneas del primer número con el segundo número.
6. Convertimos las decenas del segundo número en líneas o palitos, dejamos un espacio prudente y luego descomponemos las unidades del segundo número en este caso en dos líneas o palitos.
7. Ahora separamos para después multiplicar, marca las filas verticales imaginarias y empieza a contar las intersecciones.
8. El resultado final es 276, ayúdese de la figura (Ayala).

Y ahora empieza a divertirse proponiendo otras multiplicaciones...

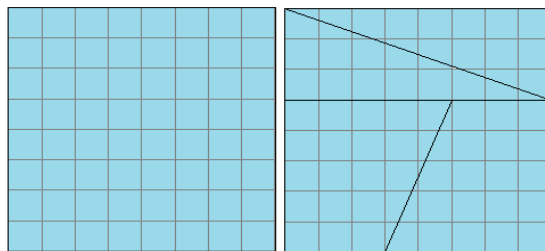


Fuente y elaboración: Propia

CURIOSIDAD MATEMATICA¹⁰

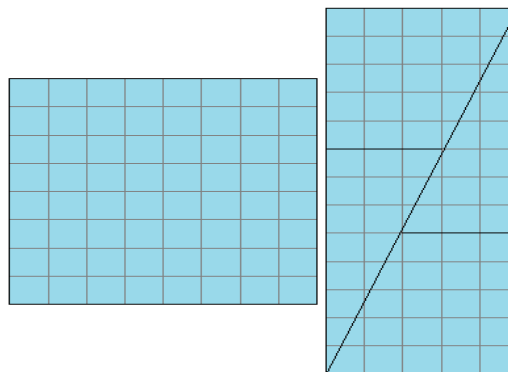
PROCESO DE ELABORACIÓN:

1. En cartulina construimos dos cuadrados de 8 cm de lado.
2. En uno de los cuadrados procedemos a realizar los trazos que se puede apreciar a la derecha de la figura de abajo.



Fuente y elaboración: Propia

3. Realizamos cortes por los trazos realizados.
4. A partir de movimientos formamos un rectángulo de 5 cm por 13 cm como se puede ver en la figura.



Fuente y elaboración: Propia

5. El área del cuadrado es de 64 cm^2 y del rectángulo es 65 cm^2 . ¿Por qué el área del rectángulo es 1 cm^2 más que el área del cuadrado?

¹⁰ La curiosidad matemática fue tomado de (Castells).

LA HIENA Y LA ZORRA



LA HIENA

Fuente: <http://www.canstockphoto.es/>



LA ZORRA

Fuente: <http://www.educar.org/>

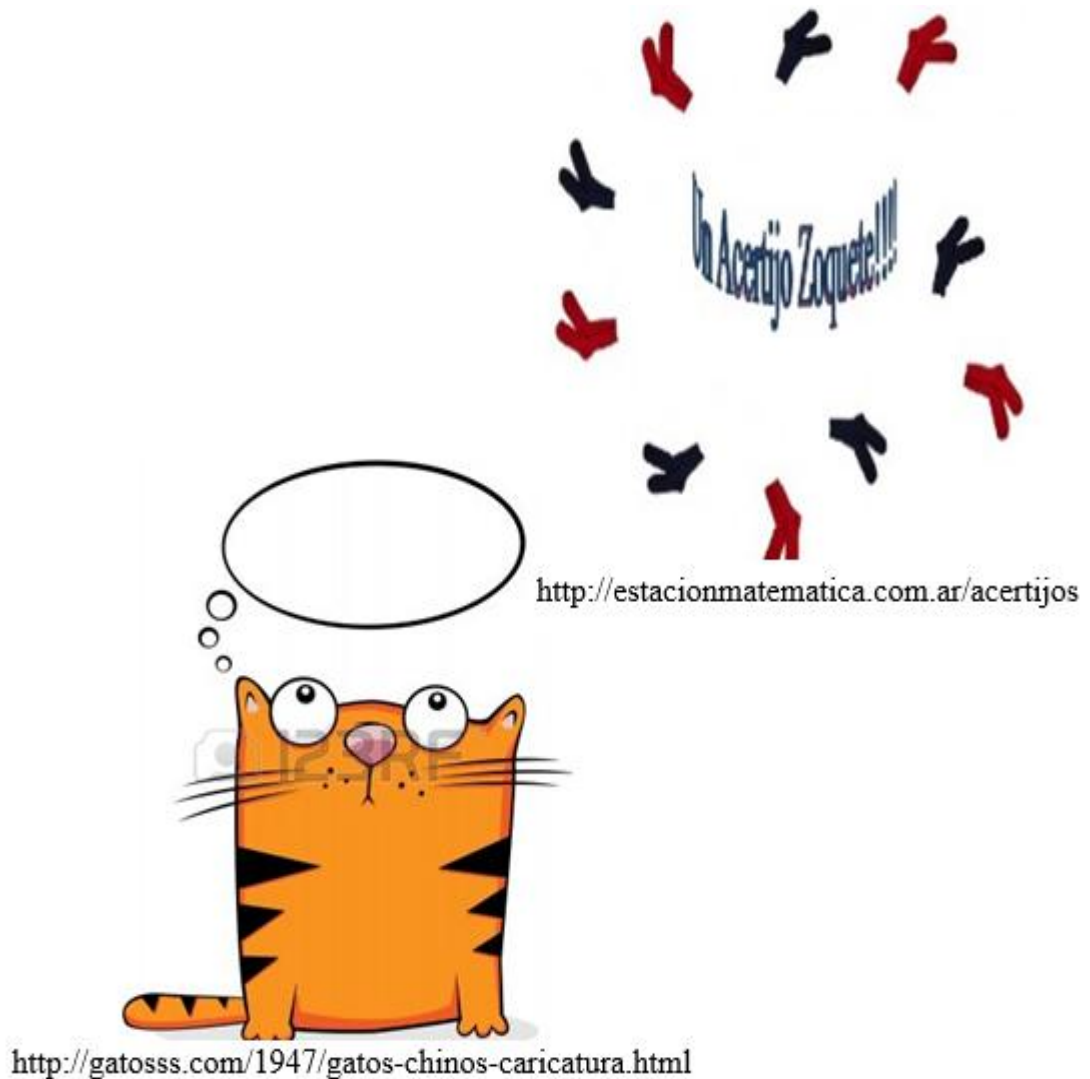
“En la selva, la hiena miente los lunes, martes y miércoles; la zorra miente los jueves, viernes y sábados. En los días que no mienten, ellos dicen la verdad. Un día se encontraron la hiena y la zorra y sostuvieron un diálogo” (Andalón).

Hiena: ¡Hola zorra! Ayer mentí.

Zorra: ¡Hola hiena! Yo también mentí ayer.

¿En qué día sucedió este encuentro?

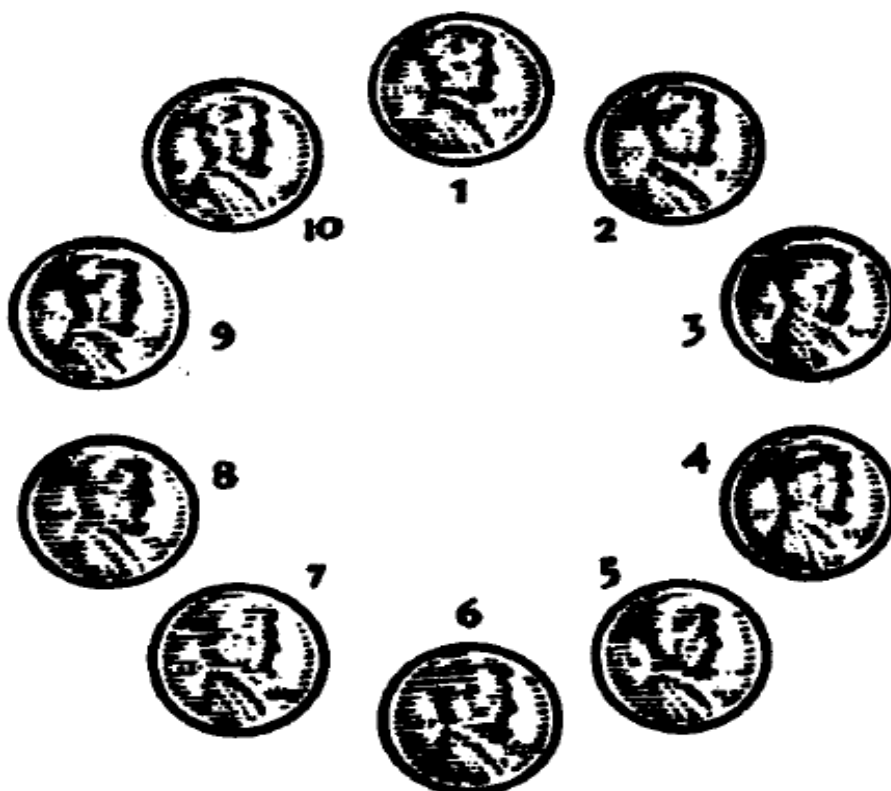
LOS ZOQUETES DE COLORES



Hay diez zoquetes rojos y diez zoquetes azules mezclados en el cajón del armario. Los veinte zoquetes son exactamente iguales, salvo por el color. El cuarto está absolutamente a oscuras y tú quieres dos zoquetes del mismo color. ¿Cuál es el menor número de zoquetes que debes sacar del cajón para estar seguro de que tienes un par del mismo color? (Martin 16).

EL CÍRCULO DE MONEDAS

Para jugar a este juego, toma cualquier número de fichas (pueden ser monedas, guijarros o pedacitos de papel) y disponlos en un círculo. La ilustración muestra el principio de un juego con diez monedas. Los jugadores se turnan para sacar una o dos fichas, pero si se sacan dos, éstas deben estar una junto a otra, sin que haya entre ellas ninguna otra ficha o espacio vacío. La persona que saca la última ficha es la que gana. Si ambos jugadores juegan racionalmente, ¿quién de los dos ganará y cuál estrategia deberá utilizar? (Martin 75)



Fuente: Tomado del libro de Martin Gardner

NIM

PROCESO DIDÁCTICO:

Distribuye nueve monedas en tres filas como se ve en la ilustración. Los jugadores, por turnos, deben sacar una o más monedas siempre que todas pertenezcan a la misma fila. Por ejemplo, un jugador podría sacar una moneda de la fila superior, o todas las monedas de la fila inferior. La persona que se ve obligada a tomar la última moneda, pierde.

Si el primer jugador hace un primer movimiento correcto, y si sigue racionalmente, puede ganar siempre. Si no hace ese primer movimiento correcto, su oponente, jugando racionalmente, puede ganar en todos los casos (Martin 84).



Fuente: Tomado del libro de Martin Gardner.

¿Puedes descubrir cuál es ese primer movimiento?



4.2.2 MATERIAL DIDÁCTICO PARA CONFORMAR GRUPOS DE TRABAJO COOPERATIVO

En la actualidad el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas debe realizarse en ambientes de cooperación, es decir en grupos reducidos de estudiantes, quienes trabajan juntos para maximizar su aprendizaje y del grupo.

La mayoría de los docentes forman grupos generalmente de cuatro estudiantes, sin asignar un determinado rol a cada uno de los integrantes del grupo o equipo de trabajo, es decir se conforman grupos de aprendizaje tradicional, donde los miembros más responsables son los que realmente trabajan. El rendimiento académico del grupo no es el verdadero, evidentemente el trabajo descoordinado afecta el proceso de enseñanza y aprendizaje.

La formación de los grupos de aprendizaje cooperativo lo realizaremos de la siguiente manera:

- Se pedirá a los estudiantes que trabajen en equipo de cuatro integrantes.
- Se pedirá a cada estudiante que saque una figura geométrica de una bolsa no transparente.
- Se conformará los grupos de trabajo cooperativo de cuatro estudiantes, de acuerdo a las figuras geométricas que hayan obtenido.
- Cada integrante del grupo tendrá que cumplir uno de los siguientes roles:

Moderador: Promueve el respeto y la intervención de todos.

Secretario: Toma nota de lo que haya que exponer posteriormente.

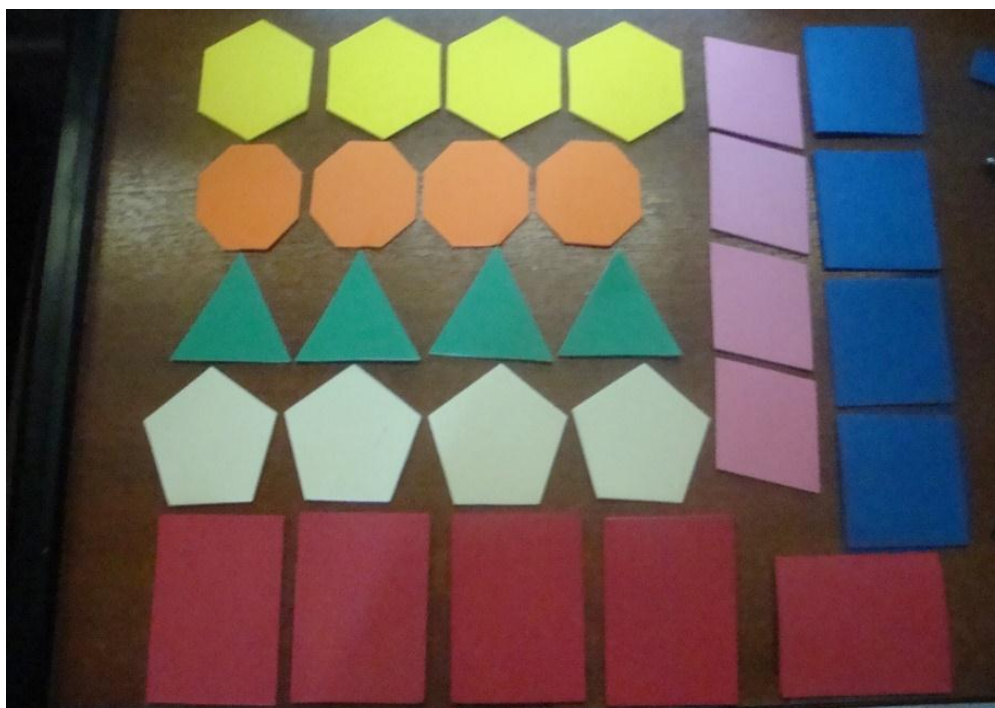
Ponente: Expone las conclusiones.

Evaluador: Toma nota de cómo ha ido, lo que ha fallado.

- La asignación de los roles se lo hará numerando a los estudiantes del uno al cuatro, siendo el uno el moderador, el dos el secretario, el tres el ponente y el cuatro será el evaluador.

De esta manera estaremos fomentando el compañerismo, el trabajo en cooperativo o en equipo y el rendimiento académico será fruto del trabajo de todos los integrantes del grupo. No debemos descuidar que durante el proceso de enseñanza y aprendizaje de las funciones cuadráticas, se estará evaluando la eficacia del trabajo en equipo, labor que será ejecutada por la supervisión del docente y del reporte entregado por los representantes de los grupos.

Deseamos descartar los procesos tradicionales de trabajo en grupos por otros que sean dinámicos e interactivos, que estimulen el trabajo cooperativo entre los estudiantes, para ello se ha elaborado el siguiente material didáctico que servirá para la formación de grupos de trabajo en equipo.



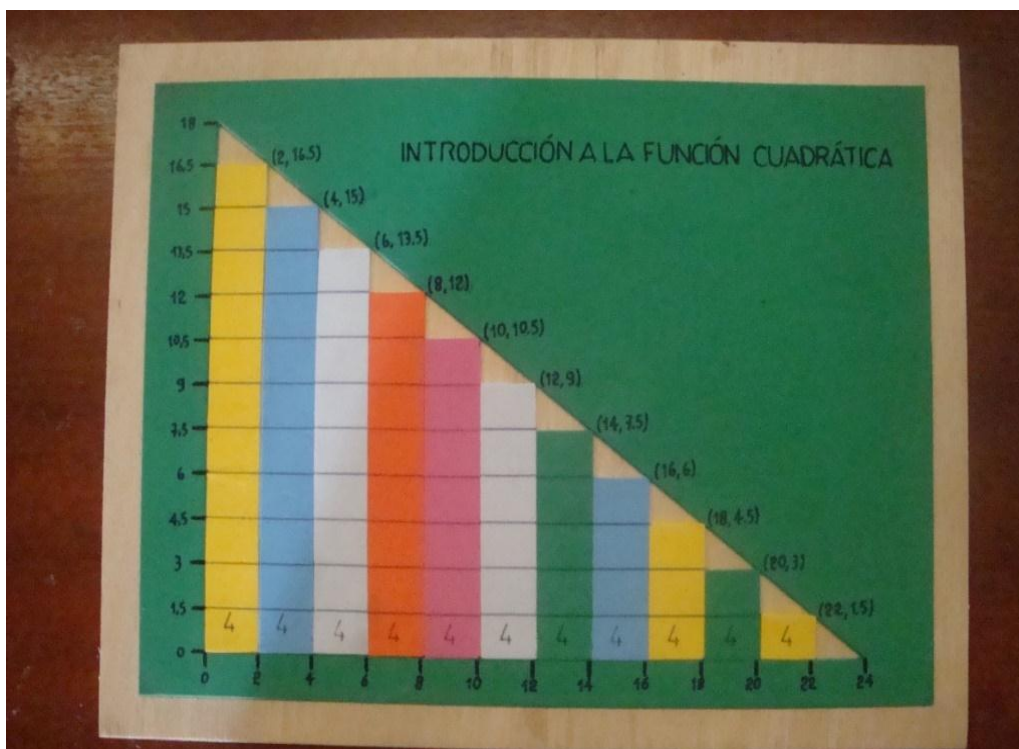
Fuente y elaboración: Propia

4.2.3 MATERIAL DIDÁCTICO PARA EL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS FUNCIONES CUADRÁTICAS

Para el proceso de enseñanza y aprendizaje de las funciones cuadráticas se ha elaborado los siguientes materiales didácticos:

- Tablero didáctico de introducción al estudio de la función cuadrática.
- Pista de funciones cuadráticas.
- Liga de campeones.
- Juegos de naipes de funciones cuadráticas.
- Material impreso: informativo, evaluación, actividades grupales, actividades individuales, problemas de aplicación.

4.2.3.1 TABLERO DIDÁCTICO: INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE LA FUNCIÓN CUADRÁTICA



Fuente y elaboración: Propia

**OBJETIVO:**

Construir el concepto de función cuadrática mediante la modelación geométrica para analizar el modo de variación de la función y la forma de su gráfico.

MATERIALES:

Pedazo de madera u otro material consistente, fómix de colores, tijeras, estilete, juego geométrico y marcadores.

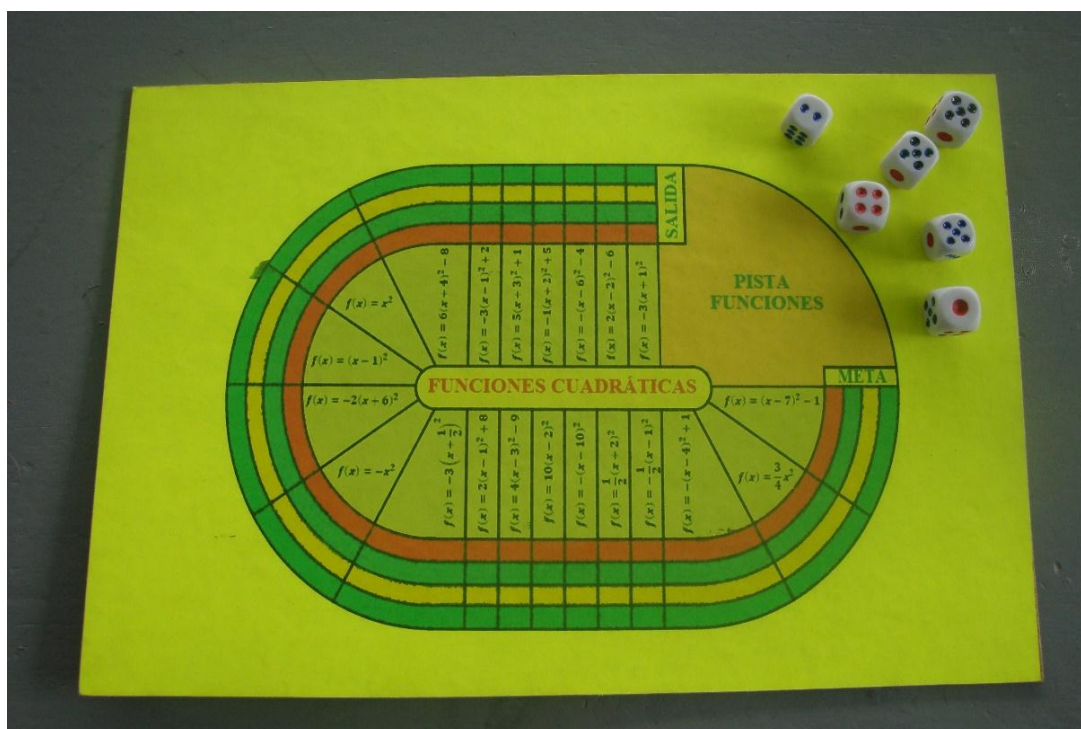
PROCESO DE CONSTRUCCIÓN:

Sobre el fomix de tamaño A4 se dibuja un triángulo rectángulo de catetos 24 cm y 18 cm respectivamente. Mediante cortes por las líneas de trazadas se obtiene el triángulo rectángulo que queda dentro del rectángulo. Se procede a pegar sobre un tablero de madera, luego a dividir el cateto de mayor longitud en divisiones de 2 cm y el cateto de lado menor en divisiones de 1, 5 cm. Luego se recorta los rectángulos que irán que se colocados dentro del triángulo rectángulo, las dimensiones de estos vienen dados en la hipotenusa del triángulo rectángulo.

PROCESO DE APLICACIÓN:

Se toma el rectángulo más grande y se coloca dentro del triángulo rectángulo, se toman sus dimensiones y se registra en la tabla datos. Realizamos lo mismo con el resto de rectángulos con la diferencia que el valor de la coordenada cartesiana " x " valdrá el doble del anterior. Las coordenadas cartesianas vienen marcadas en la hipotenusa del triángulo rectángulo.

4.2.3.2 TABLERO DIDÁCTICO: PISTA DE FUNCIONES CUADRÁTICAS¹¹



Fuente y elaboración: Propia

OBJETIVO:

Dinamizar el proceso de enseñanza y aprendizaje de las funciones cuadráticas, mediante el empleo el juego didáctico denominado pista de funciones cuadráticas, para la obtención de aprendizajes significativos.

MATERIALES:

Una lámina de cartón tamaño A4, tijeras, hojas adhesivas de colores, computadora, software Winplot, Geogebra, impresora, fichas y dados.

¹¹ En el libro Materiales y Recursos en el aula de Matemáticas de Flores et al, el material didáctico se llama pista algebraica. Tomamos y acoplamos las ideas de los autores, denominando a nuestro material didáctico "Pista de Funciones Cuadráticas" (95).

PROCESO DE ELABORACIÓN:

La elaboración depende de la creatividad del docente, para el diseño de la pista de funciones utilizamos el software Geogebra, Winplot y Paint. Para darle consistencia pegamos el adhesivo en un tablero de cartón.

PROCESO DE APLICACIÓN:

La aplicación del tablero didáctico, depende de la destreza que se desee desarrollar con respecto al tema de funciones cuadráticas. Ejemplo: Convertir una función cuadrática estándar a otra función cuadrática de la forma general.

4.2.3.3 BARAJA DE FUNCIONES CUADRÁTICAS¹²



Fuente y elaboración: Propia

¹² La baraja de funciones cuadráticas es un material didáctico adecuado al trabajo publicado por (Grupo Alquerque) en la revista de matemática Suma.

**OBJETIVO:**

Relacionar la expresión analítica, gráfica y la tabla de las funciones cuadráticas mediante un juego de naipes y de esa manera obtener aprendizajes significativos.

Determinar los máximos y los mínimos de una función cuadrática, mediante la observación de los naipes que contengan gráficas, su expresión analítica o tablas para la consolidación de aprendizajes.

MATERIALES:

Juegos de naipes, papel adhesivo, computadora, software Winplot, Geogebra, Paint y tijeras.

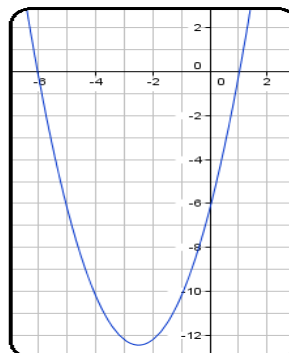
PROCESO DE ELABORACIÓN:

Esta baraja se compone de 40 cartas en las que aparecen funciones cuadráticas. Está diseñada como un juego de parejas y por eso consta de 20 cartas con gráficas de funciones y otras 20 con algo que las distingue, que puede ser la expresión algebraica de la función, una tabla de valores o un enunciado que nos dé referencia sobre qué función le corresponde. El objetivo es, por tanto, emparejar cada gráfica con la carta correspondiente.

En los softwares Winplot y Geogebra se introducen las funciones cuadráticas que vamos a emplear, se obtienen las gráficas. Se hacen las capturas y la edición respectiva en Paint u otro programa editor de imágenes. Las impresiones se proceden a pegar en los naipes adquiridos en el mercado, obteniendo el material didáctico. De manera similar se procede con las expresiones analíticas y tablas de funciones cuadráticas.

Veinte naipes sirven para relacionar la tabla con la gráfica de la función cuadrática.

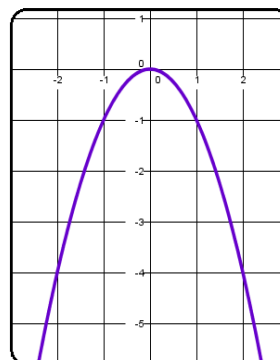
x	y
-5	-6
-4	-10
-2	-12
-1	-10
0	-6
1	0
2	8



Fuente y elaboración: Propia

Diez naipes sirven para relacionar una expresión cotidiana con la gráfica de la función cuadrática.

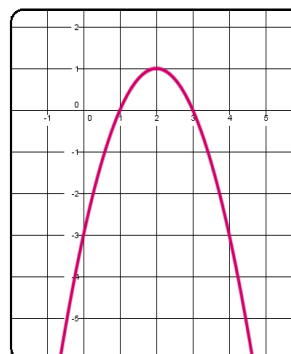
La gráfica
representa
el negativo
del cuadrado
de un número



Fuente y elaboración: Propia

Diez naipes sirven para relacionar la expresión algebraica de la función cuadrática con la gráfica.

$$f(x) = -x^2 + 4x - 3$$



Fuente y elaboración: Propia

**PROCESO DE APLICACIÓN:**

El proceso de aplicación de las barajas de funciones depende de la destreza que se pretenda desarrollar. Ejemplo: Relacionar la gráfica de una función cuadrática con su respectiva tabla.

4.2.3.4 MATERIAL IMPRESO**OBJETIVO:**

Dinamizar y facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje de las funciones cuadráticas en las etapas de aprendizaje.

Facilitar el proceso de evaluación de los logros alcanzados por los estudiantes.

RECURSOS Y MATERIALES:

Equipos de oficina, hojas tamaño A4, software libre: Winplot y Geogebra.

PROCESO DE ELABORACIÓN:

Luego de la investigación sobre el tema, procedemos a elaborar el material en la computadora con el empleo de los programas de Microsoft Office y el uso de software libre como Winplot y Geogebra.

PROCESO DE APLICACIÓN:

El material impreso es el material didáctico que más utilizamos en nuestro medio. Para la propuesta entregaremos material informativo a cada estudiante o grupo de estudiantes dependiendo si la actividad es individual o grupal.

Del mismo modo se entregará material impreso para la realización de la evaluación de diagnóstico, de cada clase y final.

El docente para cada una de las clases y de acuerdo a lo planificado entregará material impreso a los estudiantes.

4.2.3.5 TABLERO DIDÁCTICO: LIGA DE CAMPEONES¹³



Fuente y elaboración: Propia

OBJETIVO:

Emplear el tablero didáctico liga de campeones en el desarrollo de destrezas de temas de funciones cuadráticas de manera entretenida y divertida y de esa manera obtener aprendizajes significativos.

MATERIALES:

Un pedazo de madera, adhesivos de balones prefabricados, dados, papel adhesivo, tijeras, fomix para la elaboración de círculos rojos.

¹³ El tablero didáctico liga de campeones fue tomado y adecuado de (Flores, Luipáñez y Berenger 94).



PROCESO DE ELABORACIÓN:

Sobre un tablero de madera, procedemos a colocar cincuenta y dos círculos de un solo color, cuatro círculos amarillos, seis círculos que representan un balón de fútbol, un círculo rojo, y un arco de fútbol. Los círculos amarillos, círculos de balón de fútbol y el círculo rojo se colocan de manera estratégica, ya representan una penalización o una compensación. A continuación indicamos las reglas del juego.

- Si se cae en una casilla amarilla, se debe de dejar de jugar durante una vuelta.
- Si se cae en un balón, se avanza dos casillas.
- Si se cae en la casilla roja se debe volver a empezar.
- Gana el jugador que consigue primero meter un gol.

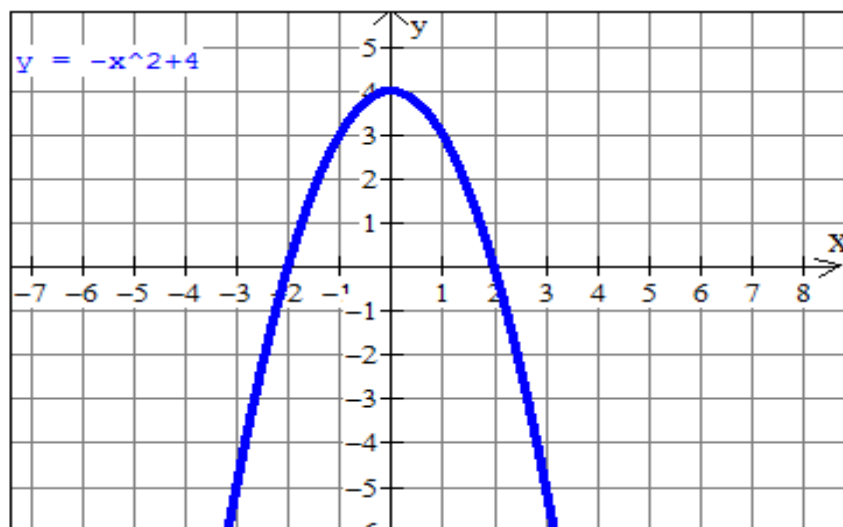
PROCESO DE APLICACIÓN:

La aplicación del tablero didáctico liga de campeones se lo hace en conjunto con el naipe de funciones cuadráticas. Dependiendo de la destreza que se quiera desarrollar, el docente puede generar actividades que puedan ser desarrolladas mediante este divertido juego que estimula el aprendizaje de los estudiantes.

4.2.4 LA FUNCIÓN CUADRÁTICA

Una función cuadrática o función de segundo grado es una función polinómica que se define mediante un polinomio de segundo grado como $f(x) = ax^2 + bx + c$, donde a, b y c , son constantes y a es distinto de cero. Su gráfica corresponde geométricamente a una parábola cóncava hacia arriba o hacia abajo (ESPOL 290).

En la expresión anterior ax^2 es el término cuadrático, bx es el término lineal y c el término independiente.



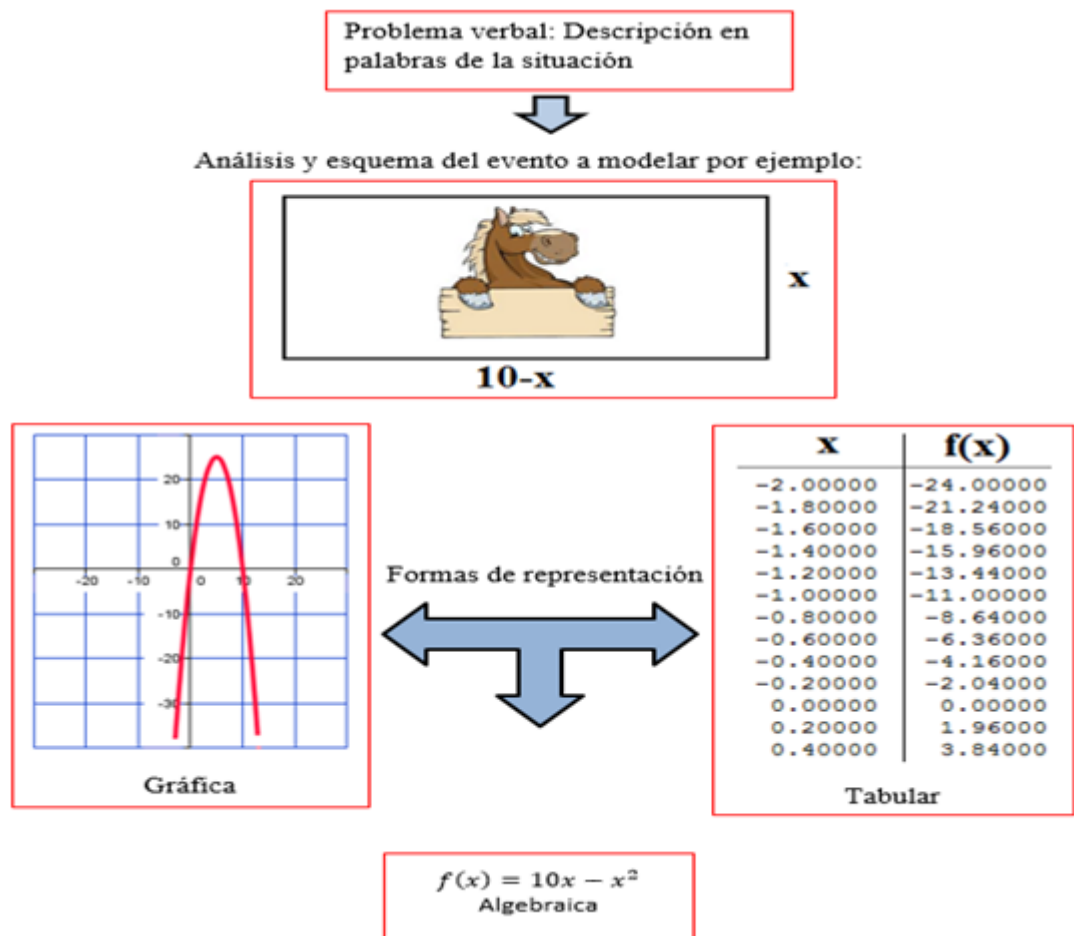
Gráfica de una función cuadrática
Fuente y Elaboración: Propia en Winplot

Tradicionalmente el estudio de la función cuadrática se lo realizaba a partir de una determinada función cuadrática por ejemplo $f(x) = x^2$, se elaboraba una tabla de valores con las variables dependiente e independiente, se construía la gráfica y finalmente se determinaba algunos parámetros como los cortes con los ejes, el vértice y la simetría.

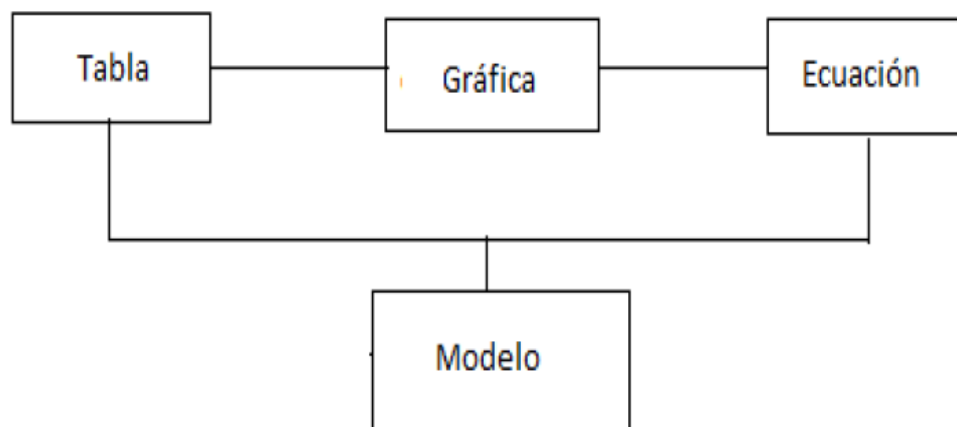
Explotar el carácter modelizador de la noción de función en diversas situaciones, dando cabida a un proceso más dinámico, puede reducir esas dificultades y posibilitar un mejor acercamiento a la noción de función de tal manera que los estudiantes se encaminen hacia la generalización y desarrollen un mejor pensamiento matemático (Jaimes 31).

Iniciaremos el estudio de la función cuadrática mediante la modelación geométrica, está es una de las situaciones que genera dinamismo en el proceso de enseñanza y aprendizaje del tema y a la vez servirá de modelo para analizar otras situaciones cotidianas que involucre el empleo de esta clase de función.

ESQUEMA GENERAL DE MODELACIÓN



Diag.1: Esquema general que se emplea para modelar una función cuadrática
Fuente: Adaptado de Carlos Alberto Guevara Sánchez.



Diag. 2: Representaciones usadas para obtener el modelo
Fuente: (Jaimes 32)



La nueva propuesta introducirá al estudio de las funciones cuadráticas a partir de la modelación geométrica y matemática. El estudiante obtendrá la función cuadrática a partir de la modelación¹⁴, pudiendo formar su concepto mediante la experimentación. A la vez podrá descubrir parámetros de estudio de las funciones cuadráticas como el corte con los ejes, el vértice, la simetría, la concavidad entre otros.

“...un aprendizaje será significativo en Matemáticas cuando el estudiante sea capaz de integrar los cuatro componentes de representación de las funciones: numérico, tabular, gráfico y algebraico” (Guevara 22).

Para el desarrollo organizado y sistemático de cada uno de los temas de las funciones cuadráticas, hemos desarrollado una planificación de bloque curricular, constituido por los componentes necesarios que contiene este tipo de planificación. Ver anexo D.

4.2.5 INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE LA FUNCIÓN CUADRÁTICA MEDIANTE LA MODELACIÓN GEOMÉTRICA

OBJETIVO:

Construir el concepto de función cuadrática mediante la modelación geométrica para resolver otros problemas que implique el uso de funciones cuadráticas.

¹⁴ Hallar una función que describa la variación y/o dependencia entre dos variables, se conoce con el nombre de Modelado de funciones (Guevara 16).

La modelización puede ser considerada como herramienta de representación de situaciones o fenómenos del “mundo real”, para lo cual se asumirá al “mundo real” como el sistema objeto de estudio, compuesto de subsistemas relacionados e interactuando de forma regular (Mesa 8).

**MATERIALES:**

- Material para la motivación
- Tablero didáctico: Introducción a la función cuadrática
- Fichas geométricas
- Materiales de los estudiantes
- Recursos del aula
- Hojas de trabajo
- Calculadora
- Libro de Matemática del Ministerio de Educación

PROCESO DIDÁCTICO:

1. En el tablero didáctico Introducción a la función cuadrática coloque dentro del triángulo rectángulo ABC, el primer rectángulo desde la izquierda, tome las dimensiones horizontal y vertical y registre en la tabla de datos (a).
2. Coloque el siguiente rectángulo, tome las dimensiones horizontal y vertical. La dimensión horizontal del segundo rectángulo que se forma es el duplo del primero. Ayúdese de las coordenadas que vienen anotadas en la hipotenusa del triángulo rectángulo. La coordenada “x” representa la dimensión horizontal y la coordenada “y” la dimensión vertical. Registre en la tabla de datos (a).
3. Realice lo mismo para el resto de rectángulos que quedan, tome las dimensiones horizontal y vertical y registre en la tabla de datos (a).
4. Con los valores registrados en la tabla de datos, calcule el área de cada uno de los rectángulos, realice el registro respectivo.



Dimensión horizontal <i>cm</i>	Dimensión vertical <i>cm</i>	Área = x.y <i>cm²</i>

Ahora que ya tenemos los resultados vamos analizar y responder a las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es la variable independiente?
- ¿Cuál es la variable dependiente?
- Complete la tabla de datos.

Dimensión horizontal <i>cm</i>	Área <i>cm²</i>



- d. ¿Cómo se establecen las relaciones internas entre las medidas del rectángulo inscrito y las del triángulo rectángulo?
- e. ¿Con los datos obtenidos en el literal anterior, podría modelarse el problema? Explique.
- f. Realice la representación gráfica del evento modelado a partir de los datos anteriores.
- g. ¿Existen para este evento específico valores, no permitidos de la variable independiente x ?
- h. ¿Según el literal anterior, que se puede decir del dominio y rango de la función con la que se modela este evento?
- i. Describe la forma de la gráfica obtenida, busca rasgos característicos y con qué tipo de funciones podría definirse.
- j. En la gráfica del literal f, ubica el valor más alto de la función, recuerda que este queda definido por un par ordenado (x, y) . ¿Se puede decir algo de este par ordenado con respecto a la función?

4.2.6 INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE LA FUNCIÓN CUADRÁTICA MEDIANTE EL MODELADO CONVENCIONAL

La formación del concepto de función cuadrática, también se puede realizar mediante un análisis estrictamente matemático¹⁵ conocido como modelado

¹⁵Para el estudio de la función cuadrática mediante la modelación convencional o estrictamente matemática se adaptó el trabajo de (Guevara 35 - 36). Se obtendrá la ecuación de la función cuadrática aplicando en el proceso conocimientos de aritmética, álgebra y geometría.

convencional, para ello utilizaremos material didáctico impreso que guiará a los estudiantes en la construcción del conocimiento y a la vez será el espacio donde el estudiante aplicará sus conocimientos de aritmética, álgebra y geometría.

OBJETIVO:

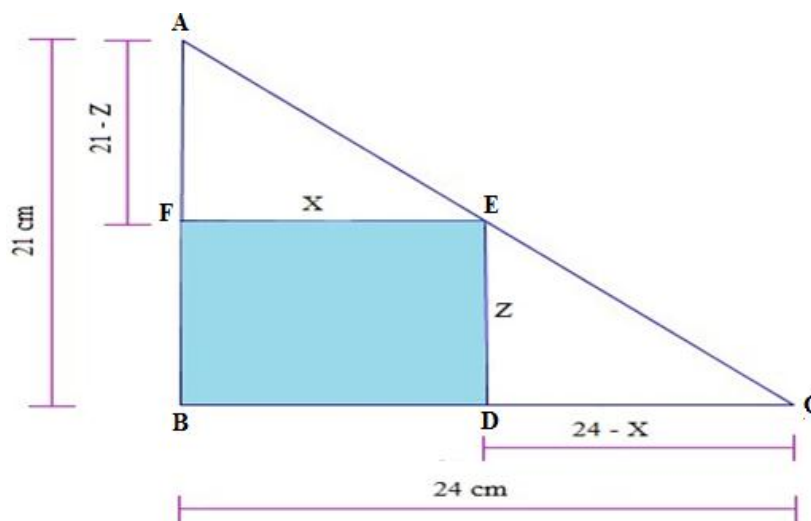
Construir el concepto de función cuadrática a partir de la modelación matemática para resolver otros problemas que implique el modelado de una función cuadrática.

MATERIALES:

- Hojas de trabajo
- Recursos del estudiante y del aula.

PROCESO DIDÁCTICO:

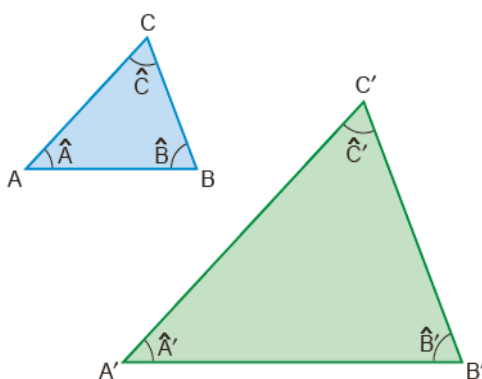
1. Observe la figura, en el triángulo rectángulo ABC de catetos 24 cm y 21 cm respectivamente se ha inscrito un rectángulo BDEF de lado mayor " x " y de lado menor " z ".



Fuente: Carlos Guevara y adaptación propia.

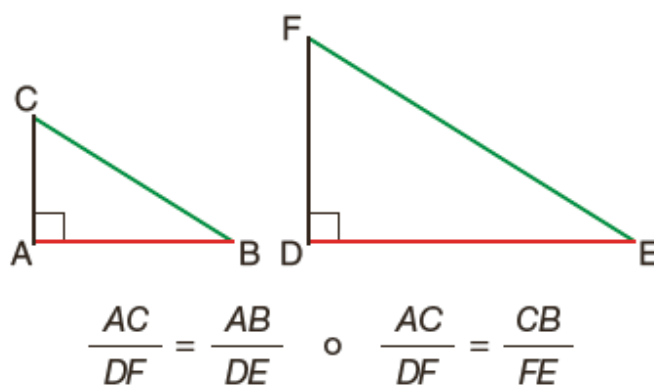
2. Calcule el área del rectángulo inscrito de lado mayor " x " y de lado menor " z ".
3. Observe los triángulos AEF y CDE ¿Qué nombre reciben estos triángulos?
¿Son semejantes los dos triángulos?

Recuerde: Dos triángulos son semejantes si tienen los ángulos internos iguales y lados proporcionales.



Fuente: Libro de 8vo de EGB del Ministerio de Educación del Ecuador.

4. Dos triángulos rectángulos son semejantes si tienen los catetos proporcionales o que tengan un cateto y la hipotenusa proporcionales.



Fuente: Libro de 8vo de EGB del Ministerio de Educación del Ecuador

5. Luego de haber observado la figura anterior y conocer cuando dos triángulos rectángulos son semejantes. ¿Podría proponer una ecuación que relacione los



- catetos de los triángulos AEF y CDE? Proponga la ecuación, puede recibir asesoramiento de su docente en el caso que lo requiera.
6. Luego de plantear la ecuación, realice las operaciones algebraicas que sean necesarias para despejar " z ".
 7. Luego sustituya el valor de z en el área del rectángulo, dicho cálculo que quedo propuesto en el paso 2. Deje expresado el área del rectángulo como una función cuadrática.
 8. Elabore una tabla de datos para la función construida en el paso 7. Tome valores de la variable independiente x mayores a uno.
 9. Ubique los pares ordenados de la tabla anterior en el plano cartesiano y una los puntos. ¿Qué gráfica se ha formado? ¿La gráfica es una parábola?

4.2.7 SIMETRÍA Y CORTES CON LOS EJES DE UNA PARÁBOLA

OBJETIVO:

Determinar la simetría y corte con los ejes de la parábola, mediante la observación directa de la gráfica y empleando las formulas respectivas para el cálculo, luego realizar la comparación de los resultados obtenidos.

MATERIALES:

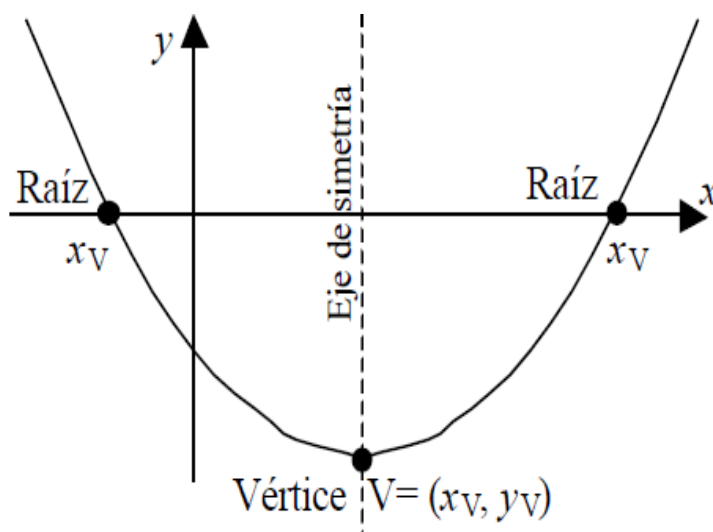
- Hojas de trabajo
- Materiales del estudiante
- Calculadora
- Baraja de funciones
- Recursos del aula

PROCESO DIDÁCTICO:

1. En grupo de trabajo revisen el material informativo que entregará el docente a cada grupo. Este material contiene los conceptos de cortes con los ejes o raíz, vértice de la parábola y eje de simetría. Además trae ejercicios modelos determinando el corte con los ejes y el eje de simetría de una parábola.

Material informativo

En la gráfica se muestra los cortes de la parábola con el eje " x ", el vértice de la parábola y el eje de simetría.



Fuente y elaboración: Desconocido

Definiciones importantes:

- Cada uno de los lugares en los que la gráfica corta el eje " x " se conoce como *raíz*.
- El *vértice* es el punto en el cual la gráfica alcanza su valor mínimo o máximo.

- El *eje de simetría* es una recta que permite observar claramente que la parábola es una curva simétrica.

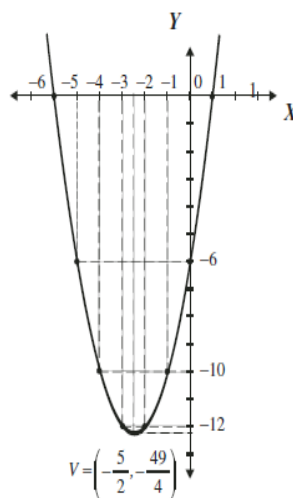
EJEMPLO MODELO¹⁶

Gráfica la función $f(x) = x^2 + 5x - 6$ e indica las raíces y el eje de simetría.

Solución:

Se realiza una tabla con un número suficiente de valores para x , los cuales se sustituyen en la función.

Tabla de valores	
x	y
-6	0
-5	-6
-4	-10
-3	-12
$-\frac{5}{2}$	$-\frac{49}{4}$
-2	-12
-1	-10
0	-6
1	0



Fuente: Tomado de (Aguilar 513)

La parábola corta al eje de las x en los valores $x = -6$ y $x = 1$. Por tanto, las raíces son: $x = -6$ y $x = 1$.

Proceso algebraico:

Para hallar las raíces, hacemos $f(x) = 0$.

$0 = x^2 + 5x - 6$, factoramos la expresión.

¹⁶ El ejercicio modelo fue tomado del libro Aritmética y Algebra de (Aguilar 513).



$$x^2 + 5x - 6 = (x + 6)(x - 1) = 0$$

$(x + 6)(x - 1) = 0$, igualando cada factor a cero y despejando x obtenemos:

$x = -6$ y $x = 1$ \therefore La parábola corta al eje " x " en los valores indicados.

El eje de simetría viene dado por la recta $x = -\frac{b}{2a}$, que pasa por el vértice

de la parábola.

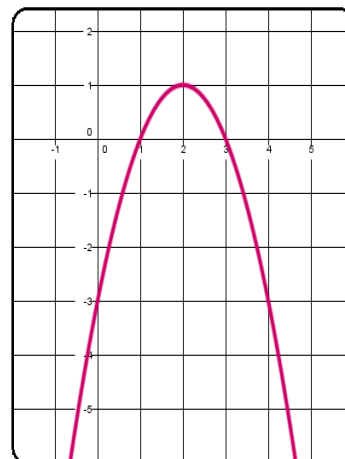
$$x = -\frac{5}{2 \cdot 1} = -\frac{5}{2} = -2,5$$

La recta del eje de simetría pasa por el valor: $x = -2,5$.

Actividades

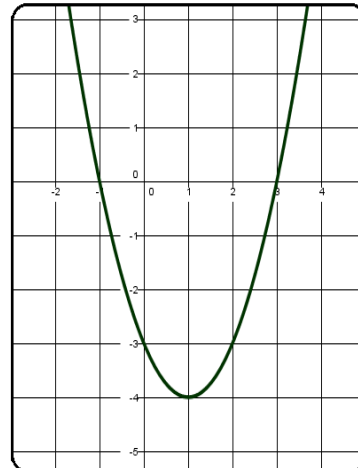
1. De las barajas de funciones cuadráticas seleccionen las cartas que se muestran:

$$f(x) = -x^2 + 4x - 3$$

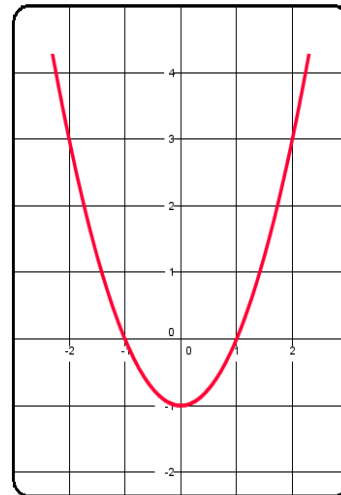




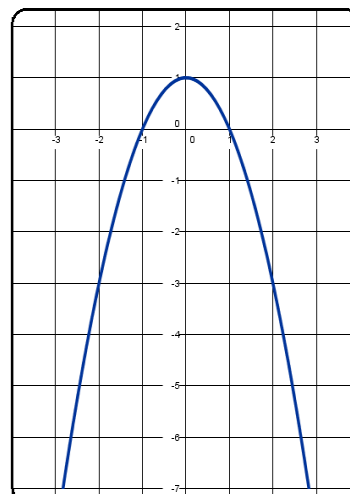
$$f(x) = x^2 - 2x - 3$$



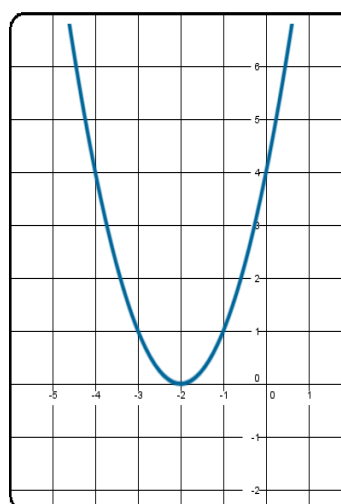
$$f(x) = x^2 - 1$$



$$f(x) = -x^2 + 1$$



$$f(x) = x^2 + 4x + 4$$



Fuente y elaboración: Propia

2. En grupo de cuatro estudiantes, observen los pares de barajas seleccionados, la primera contiene la expresión analítica de una función y la otra la gráfica respectiva. Determinen las raíces y el eje de simetría de cada una de las funciones mediante la observación de la gráfica y empleando las fórmulas para el cálculo. Registre sus observaciones y cálculos en la siguiente tabla.

Función cuadrática	Raíz observada	Raíz calculada	Eje de simetría observado	Eje de simetría calculado
$f(x) = -x^2 + 4x - 3$				
$f(x) = x^2 - 2x - 3$				
$f(x) = x^2 - 1$				
$f(x) = -x^2 + 1$				
$f(x) = x^2 + 4x + 4$				

2. ¿Qué conclusiones podemos decir acerca de los resultados obtenidos?



4.2.8 FORMA ESTÁNDAR DE LA FUNCIÓN CUADRÁTICA

OBJETIVO:

Encontrar la función cuadrática estándar equivalente a la función cuadrática general mediante el método algebraico de completar cuadrados, luego obtener las características comunes.

MATERIALES:

- Material impreso
- Barajas de funciones
- Recursos del aula y de los estudiantes

PROCESO DIDÁCTICO:

1. En grupo de cuatro estudiantes revisen el material informativo entregado por el docente. Ahí se explica el proceso algebraico para determinar la función estándar mediante el método de completar cuadrados. Luego revisen el ejercicio modelo propuesto.

Material informativo

Mediante el método de completar cuadrados encontramos una función equivalente a $f(x) = ax^2 + bx + c$, la misma será de utilidad para el estudio de propiedades de esta función.

$$f(x) = ax^2 + bx + c$$

$$f(x) = a \left(x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{c}{a} \right)$$



$$f(x) = a \left(x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{b^2}{4a^2} - \frac{b^2}{4a^2} + \frac{c}{a} \right)$$

$$f(x) = a \left[x^2 + \frac{b}{a}x + \left(\frac{b}{2a} \right)^2 - \frac{b^2 - 4ac}{4a^2} \right] = a \left(x + \frac{b}{2a} \right)^2 - \frac{\Delta}{4a}$$

La forma canónica o estándar de la función cuadrática es:

$f(x) = a \left(x + \frac{b}{2a} \right)^2 - \frac{\Delta}{4a}$, siendo $\Delta = b^2 - 4ac$, valor que se denomina discriminante, también se puede escribir la función cuadrática estándar de esta forma:

$$f(x) = a \left(x + \frac{b}{2a} \right)^2 - \frac{b^2 - 4ac}{4a}$$

El punto de coordenadas $\left(-\frac{b}{2a}, \frac{\Delta}{4a} \right)$ o $\left(-\frac{b}{2a}, \frac{b^2 - 4ac}{4a} \right)$ es el vértice de la parábola, punto en el cual la gráfica de la función alcanza su valor máximo o mínimo en y . (ESPOL 290).

EJEMPLO MODELO:

Obtenga la forma canónica de la función cuadrática $f(x) = x^2 + x - 6, \forall x \in \mathbb{R}$.

Solución:

Observamos que $a = 1, b = 1$ y $c = -6$

Calculamos el discriminante: $\Delta = b^2 - 4ac = 1^2 - 4.1.(-6) = 1 + 24 = 25$

Por lo tanto, $f(x) = 1 \left(x + \frac{1}{2.1} \right)^2 - \frac{25}{4.1} = \left(x + \frac{1}{2} \right)^2 - \frac{25}{4}$



2. De las cuarenta barajas de funciones cuadráticas seleccionen ocho que contengan la expresión algebraica de la función cuadrática de la forma general. Entregue dos barajas a cada integrante del grupo de trabajo cooperativo. Procedan a determinar la función cuadrática estándar de las dos barajas, mediante el método de completar cuadrados.
3. Socialicen los resultados obtenidos en su grupo de trabajo, en caso de existir errores hagan las correcciones respectivas.

4.2.9 FUNCIÓN CUADRÁTICA ESTÁNDAR A FUNCIÓN CUADRÁTICA GENERAL

$$f(x) = a(x - h)^2 + k \leftrightarrow f(x) = ax^2 + bx + c$$

OBJETIVO:

Convertir una función cuadrática estándar en una función cuadrática de la forma general, mediante la realización de operaciones algebraicas y el desarrollo del cuadrado de un binomio.

MATERIALES:

- Hojas de trabajo
- Tablero didáctico: Pista de funciones
- Recursos del aula
- Materiales de los estudiantes
- Algebra de Baldor



PROCESO DIDÁCTICO:

1. En grupo de trabajo de cuatro estudiantes revisen el ejercicio modelo presentado en el material informativo. Finalmente desarrolle las actividades propuestas para el tema.

Material informativo

EJERCICIO MODELO 1

Convertir la función cuadrática estándar $f(x) = 2(x - 3)^2 + 1$ en una función cuadrática de la forma general.

- a. Convertimos la función cuadrática estándar en función cuadrática de la forma general mediante operaciones algebraicas.

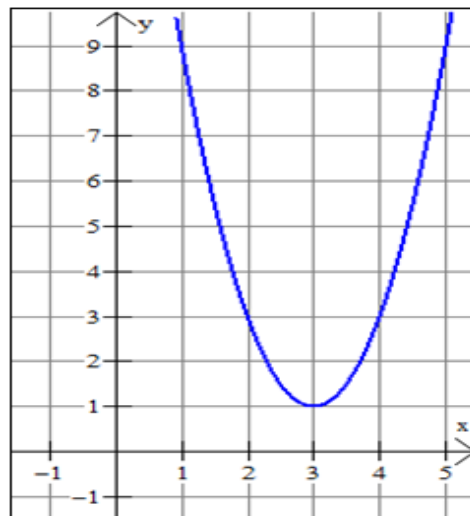
$$f(x) = 2(x^2 - 6x + 9) + 1$$

$$f(x) = 2x^2 - 12x + 18 + 1 = 2x^2 - 12x + 19$$

- b. Elaboramos una tabla de datos asignando valores a la variable independiente "x" para obtener valores de la variable dependiente "y".

x	$f(x)$
1	9
2	3
3	1
4	3
5	9

- c. Ubicamos los pares ordenados en el plano cartesiano y trazamos la gráfica.



Fuente y elaboración: Propia

d. Determinamos el vértice de la parábola mediante la observación.

$$V(h, k) = V(3, 1)$$

2. Desarrollo de un juego didáctico

REGLAS DEL JUEGO

- El juego es para cuatro jugadores.
- Empieza la partida el jugador que obtenga el menor puntaje al lanzar el dado.
- El jugador que empieza la partida, lanza dos dados juntos, dependiendo del valor que obtenga, se ubica en la casilla que le corresponda en el tablero didáctico.
- Realiza la conversión, de hacerlo correctamente volverá a lanzar los dos dados juntos, cuando le toque el turno, de no hacerlo bien retrocederá dos casillas.
- Gana la partida el jugador que logré llegar a la meta.



Actividad de refuerzo

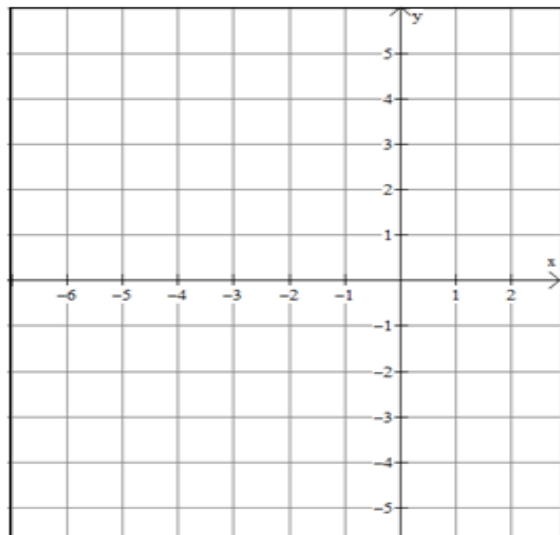
Realice las siguientes actividades para reforzar lo aprendido.

Dada la función cuadrática $f(x) = -3(x + 2)^2 + 4$.

- Convierta la función cuadrática estándar dada en función cuadrática de la forma general.
- Complete la tabla de datos.

x	$f(x)$
-1,0	
-1,5	
-2,0	
-2,5	
-3,0	

- Ubica los puntos en el plano cartesiano y trace la gráfica.



Fuente y elaboración: Propia

- Determine el vértice de la parábola.

$V(\quad , \quad)$

Dada la función cuadrática $f(x) = 4(x - 2)^2$.

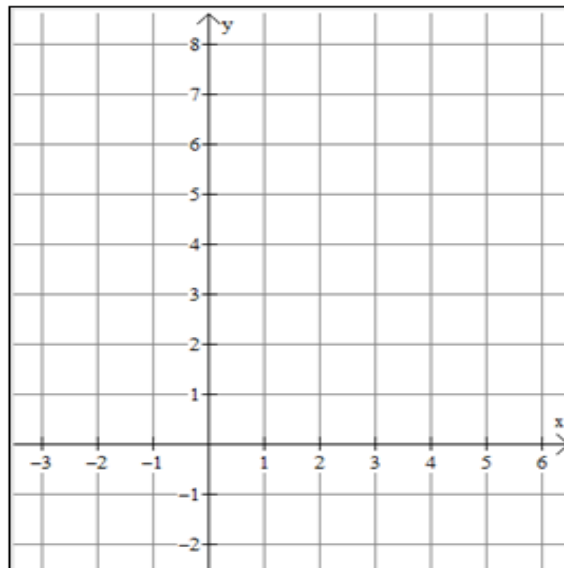
- Convierta en una función cuadrática de la forma general.



b. Complete la tabla de datos.

x	$f(x)$
1,0	
1,5	
2,0	
2,5	
3,0	

c. Ubique los puntos en el plano cartesiano y realice la gráfica.



Fuente y elaboración: Propia

d. Determine el vértice de la parábola.

$V(\quad , \quad)$

4.2.10 DOMINIO Y RANGO DE LA FUNCIÓN CUADRÁTICA

OBJETIVO:

Determinar el rango y el dominio de una función cuadrática mediante la conversión de la ecuación de la forma general a la forma canónica.

**MATERIALES:**

- Material impreso
- Recursos del aula y del estudiante
- Calculadora

PROCESO DIDÁCTICO:

1. En grupo de cuatro estudiantes revisen el material informativo entregado por el docente. En este recurso se indica la determinación del dominio y rango de una función cuadrática. Luego revisen el ejercicio modelo propuesto.

Material informativo:**Dominio y rango de la función cuadrática**

Se trata de determinar el subconjunto de \mathbb{R} que es el rango de la función cuadrática, esto es, el conjunto de valores que toma $f(x) = ax^2 + bx + c$, cuando x varía de $-\infty$ a $+\infty$ (ESPOL 290).

El dominio de cualquier función cuadrática viene definido por todo el campo de los números reales.

Dominio $f = \mathbb{R}$ o $(-\infty, +\infty)$

Para determinar el rango consideramos los dos siguientes casos:

a) $a > 0$

$$a\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 \geq 0 \Rightarrow a\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 - \frac{\Delta}{4a} \geq -\frac{\Delta}{4a}$$

Utilizando la forma canónica.



$$f(x) \geq -\frac{\Delta}{4a} \Rightarrow f(x) \in \left[-\frac{\Delta}{4a}, +\infty\right)$$

$$\therefore \text{rgf} = \left[-\frac{\Delta}{4a}, +\infty\right)$$

b) $a < 0$

$$a\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 \leq 0 \Rightarrow a\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 - \frac{\Delta}{4a} \leq -\frac{\Delta}{4a}$$

$$f(x) \leq -\frac{\Delta}{4a} \Rightarrow f(x) \in \left(-\infty, -\frac{\Delta}{4a}\right]$$

$$\therefore \text{rgf} = \left(-\infty, -\frac{\Delta}{4a}\right]$$

EJERCICIO MODELO:

Obtenga el rango de la función cuadrática $f(x) = 2x^2 + 8x - 2, \forall x \in \mathbb{R}$.

Solución: A partir de la ecuación estándar de la función cuadrática vemos que:

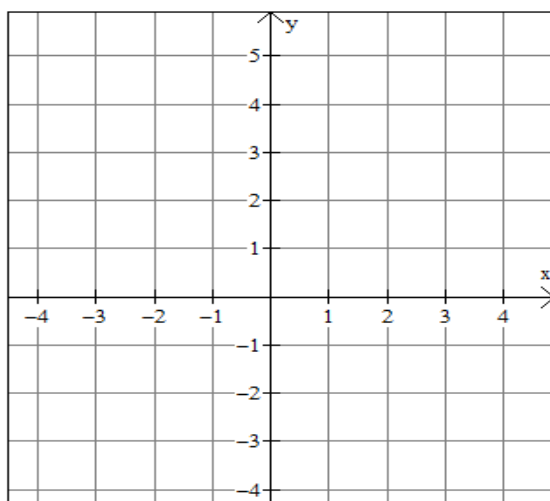
$$a = 2, b = 8, c = -2, \Delta = 80$$

$$\text{La función canónica sería: } f(x) = 2\left(x + \frac{8}{4}\right)^2 - \frac{80}{4 \cdot 2} = 2(x + 2)^2 - 10$$

Como vemos $a > 0 \therefore \text{rgf} = [-10, +\infty)$

2. En grupo de trabajo cooperativo de cuatro estudiantes determinen el rango y el dominio de las funciones cuadráticas propuestas. Bosquejen la gráfica en el plano cartesiano que viene dado y completen los espacios vacíos con las respectivas respuestas.

$$\text{a. } f(x) = x^2 - 1$$

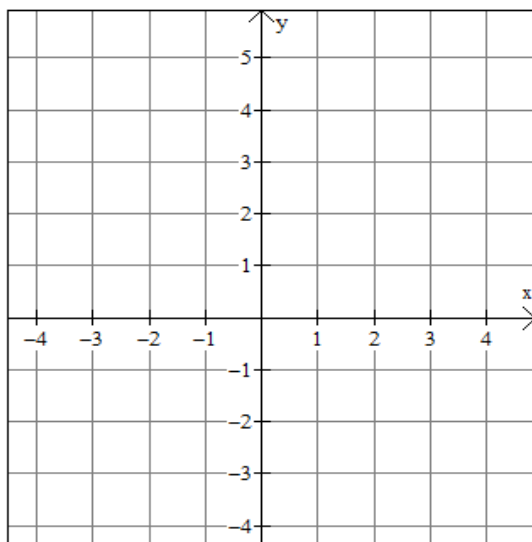


Fuente y elaboración: Propia

Dominio: _____

Rango: _____

b. $f(x) = -x^2 + 3$



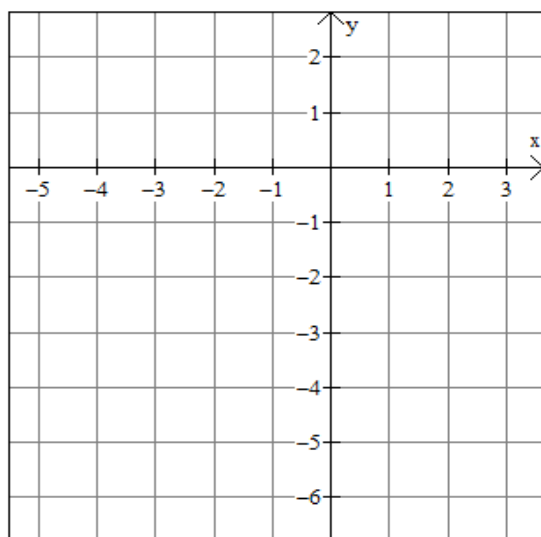
Fuente y elaboración: Propia

Dominio: _____

Rango: _____



c. $f(x) = (x + 2)^2 - 5$

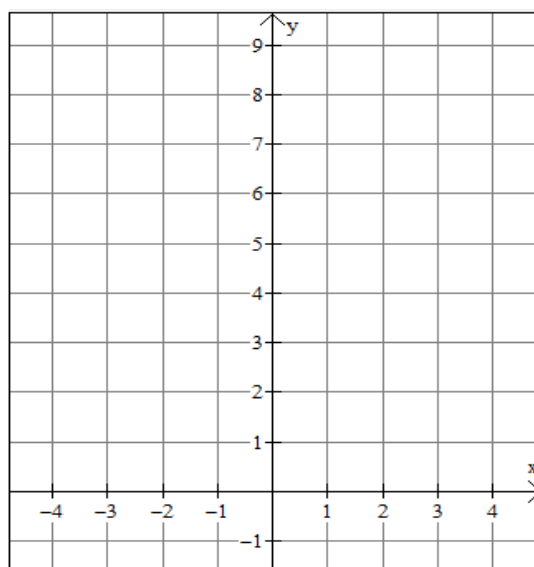


Fuente y elaboración: Propia

Dominio: _____

Rango: _____

d. $f(x) = x^2 + 2$



Fuente y elaboración: Propia

Dominio: _____

Rango: _____



4.2.11. VÉRTICE DE UNA PARÁBOLA CUYA FUNCIÓN CUADRÁTICA ES DE LA FORMA GENERAL

OBJETIVO:

Determinar el vértice de una parábola cuya función cuadrática es de la forma general, mediante la construcción de su gráfica y de manera analítica.

MATERIALES:

- Barajas de funciones y hojas de trabajo
- Recursos del estudiante y del aula.

PROCESO DIDÁCTICO:

1. En grupo de cuatro estudiantes revisen el material informativo entregado por el docente. Mediante el ejercicio modelo se explica el proceso para determinar el vértice de una parábola.

Material informativo

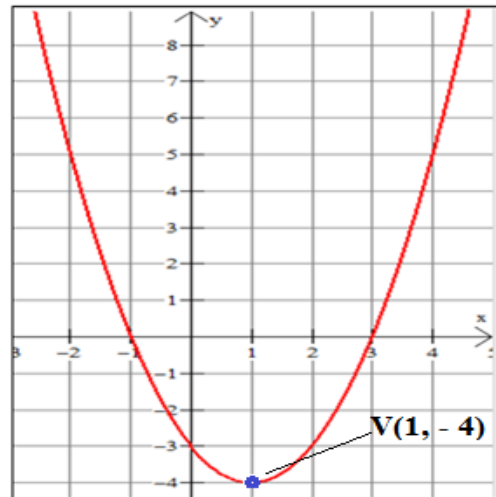
EJERCICIO MODELO:

Para la función cuadrática $f(x) = x^2 - 2x - 3$ realizamos lo siguiente:

- a. Elaboramos una tabla de valores para la variable independiente " x " y para la variable dependiente " y ".

x	$f(x)$
1	- 4
2	-3
3	0
4	5
-1	0
-2	5

- b. Los pares ordenados los ubicamos en el plano cartesiano, unimos los puntos y obtenemos una gráfica llamada parábola.



Fuente y elaboración: Propia

- c. Determinamos el vértice de la parábola mediante la observación de su gráfica.

Vértice observado: $V(1, -4)$

- d. Calculamos el vértice de la parábola mediante la fórmula:

$$V\left(-\frac{b}{2a}, \frac{4ac - b^2}{4a}\right) \leftrightarrow V(x, y)$$

$$-\frac{b}{2a} = -\frac{-2}{2 \times 1} = \frac{-2}{2} = 1$$

$$-\frac{b}{2a} = 1$$

$$\frac{4ac - b^2}{4a} = \frac{4 \cdot 1 \cdot (-3) - (-2)^2}{4 \cdot 1}$$

$$\frac{4ac - b^2}{4a} = -4$$

El vértice calculado: $V(1, -4)$



- e. Ubicamos el vértice calculado en la gráfica de la parábola. ¿El vértice observado y calculado son iguales? Si___No___
2. De las barajas de funciones cuadráticas, busquen las que tienen marcado la expresión algebraica de las funciones indicadas en la tabla de abajo. Empareja cada función algebraica con su respectiva gráfica. Anota en la tabla el vértice observado de cada gráfica, luego calcula el vértice empleando la expresión algebraica.

Función cuadrática	Vértice observado	Vértice calculado
$f(x) = -x^2 + 4x - 3$		
$f(x) = x^2 - 2x - 3$		
$f(x) = x^2 - 1$		
$f(x) = -x^2 + 1$		
$f(x) = x^2 + 4x + 4$		

3. ¿El vértice observado es igual al vértice calculado? Si___No___
4. En grupo de trabajo realicen las actividades para el estudiante.

ACTIVIDADES PARA EL ESTUDIANTE

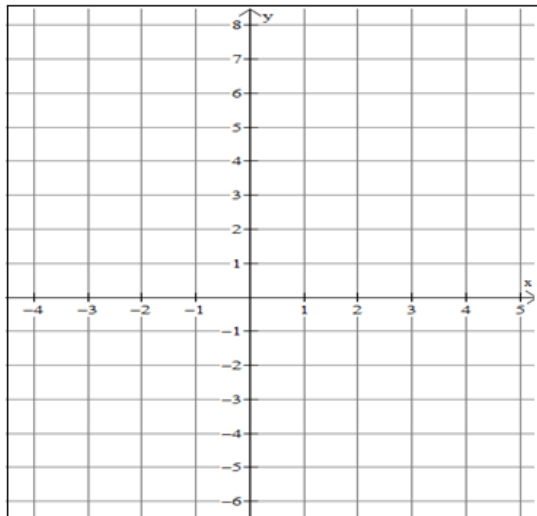
Para la función cuadrática $f(x) = 2x^2 + 4x - 2$ realice lo siguiente:

- a. Complete la tabla determinando los valores de $f(x)$ para los valores de "x" anotados.

x	$f(x)$
0	
1	
-1	
-3	



- b. Ubique los pares ordenados en el plano cartesiano, luego trace la gráfica.



Fuente y elaboración: Propia

- c. Observa la gráfica y escribe el vértice de la parábola.

$V(\quad , \quad)$

- d. Calcula el vértice de la parábola mediante la fórmula:

$$V\left(-\frac{b}{2a}, \frac{4ac - b^2}{4a}\right), \text{ donde } a, b \text{ y } c \text{ son los coeficientes de la función}$$

- e. ¿El vértice calculado es igual al vértice observado? Si ___ No ___

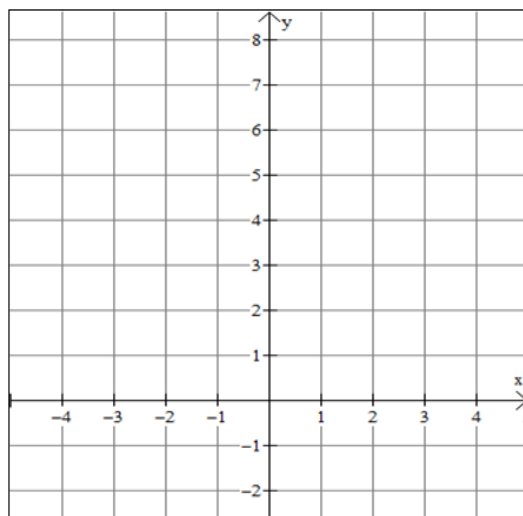
Para la función cuadrática $f(x) = -\frac{1}{4}x^2 - x + 1$, realice lo siguiente:

- a. Completa la tabla propuesta determinando los valores de $f(x)$ para los valores de “ x ” anotados.

x	$f(x)$
0	
-1	
-2	
-3	
-4	



- b. Ubica los pares ordenados en el plano cartesiano dado, luego trace la gráfica.



Fuente y elaboración: Propia

- c. Observa la gráfica y escribe el vértice de la parábola.

$V(\quad , \quad)$

- d. Calcula el vértice de la parábola mediante la fórmula:

$$V\left(-\frac{b}{2a}, \frac{4ac - b^2}{4a}\right), \text{ donde } a, b \text{ y } c \text{ son los coeficientes de la función.}$$

- e. ¿El vértice calculado es igual al vértice observado? Si___No___

4.2.12 OBTENCIÓN DEL VÉRTICE DE UNA PÁRABOLA CUYA FUNCIÓN

CUADRÁTICA ES DE LA FORMA ESTÁNDAR $f(x) = a(x - h)^2 + k$

OBJETIVO:

Determinar el vértice de una parábola cuya función cuadrática es de la forma estándar.

MATERIALES:

- Hojas de trabajo



- Recursos del aula y del estudiante
- Pista de funciones

PROCESO DIDÁCTICO:

1. En grupo de cuatro estudiantes revisarán el ejercicio modelo presentado en el material impreso. Allí se indica el proceso para determinar el vértice de una parábola cuya función cuadrática es estándar.

Material informativo

EJERCICIO MODELO

Para la función cuadrática estándar $f(x) = -(x - 1)^2 + 1$, realizar lo que se solicita:

- a. Completamos la tabla de datos determinando los valores de $f(x)$ para los valores de x anotados.

$$f(x) = -(x - 1)^2 + 1$$

$$f(0) = -(0 - 1)^2 + 1 = -1 + 1 = 0$$

$$f(1) = -(1 - 1)^2 + 1 = 0 + 1 = 1$$

$$f(2) = -(2 - 1)^2 + 1 = -1 + 1 = 0$$

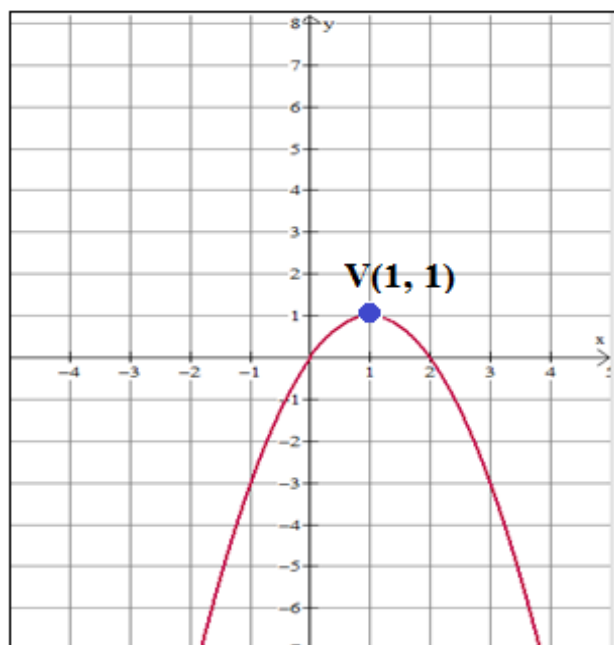
$$f(3) = -(3 - 1)^2 + 1 = -4 + 1 = -3$$

$$f(-1) = -(-1 - 1)^2 + 1 = -4 + 1 = -3$$

$$f(-2) = -(-2 - 1)^2 + 1 = -9 + 1 = -8$$

x	$f(x)$
0	0
1	1
2	0
3	-3
-1	-3
-2	-8

- b. Ubicamos los pares ordenados en el plano cartesiano, luego trazamos la gráfica.



Fuente y elaboración: Propia



- c. Observamos la gráfica y escribimos el vértice $V(h, k)$ de la parábola.

Vértice de la parábola: $V(1, 1)$

2. A cada grupo de cinco estudiantes se les entregará el tablero didáctico: “Pista de funciones cuadráticas”. Mediante un juego didáctico determinarán los vértices de las funciones cuadráticas impresas en la pista.

REGLAS DEL JUEGO

- El juego es para cinco jugadores, uno de ellos actúa de juez.
- Cada estudiante lanza el dado para posicionarse en la casilla que le corresponda según el número obtenido.
- Empieza a jugar el de mayor puntuación.
- Determina el vértice de la parábola, expone su respuesta ante los participantes, el estudiante que hace de juez verifica si la respuesta es correcta o incorrecta, de obtener la primera opción el estudiante avanza dos puestos, caso contrario retrocedería dos puestos.
- Desde la nueva posición vuelve a lanzar el dado para posicionarse en otra casilla. Sin antes respetar el turno de otro jugador.
- El juego finaliza cuando uno de los jugadores logró llegar a la meta.



HOJA DE RESPUESTAS PARA EL JUEZ

FUNCIÓN CUADRÁTICA $f(x) = a(x - h)^2 + k$	RESPUESTA
$f(x) = -3(x + 1)^2$	$(-1, 0)$
$f(x) = 2(x - 2)^2 - 6$	$(2, -6)$
$f(x) = -(x - 6)^2 - 4$	$(6, -4)$
$f(x) = -1(x + 2)^2 + 5$	$(-2, 5)$
$f(x) = 5(x + 3)^2 + 1$	$(-3, 1)$
$f(x) = -3(x - 1)^2 + 2$	$(1, 2)$
$f(x) = 6(x + 4)^2 - 8$	$(-4, -8)$
$f(x) = x^2$	$(0, 0)$
$f(x) = (x - 1)^2$	$(1, 0)$
$f(x) = -2(x + 6)^2$	$(-6, 0)$
$f(x) = -x^2$	$(0, 0)$
$f(x) = -3\left(x + \frac{1}{2}\right)^2$	$\left(-\frac{1}{2}, 0\right)$
$f(x) = 2(x - 1)^2 + 8$	$(1, 8)$
$f(x) = 4(x - 3)^2 - 9$	$(3, -9)$
$f(x) = 10(x - 2)^2$	$(2, 0)$
$f(x) = -(x - 10)^2$	$(10, 0)$
$f(x) = \frac{1}{2}(x + 2)^2$	$(-2, 0)$
$f(x) = -\frac{1}{2}(x - 1)^2$	$(1, 0)$
$f(x) = -(x - 4)^2 + 1$	$(4, 0)$
$f(x) = \frac{3}{4}x^2$	$(0, 0)$
$f(x) = (x - 7)^2 - 1$	$(7, -1)$

Fuente y elaboración: Propia



3. Realiza lo que se le solicita.

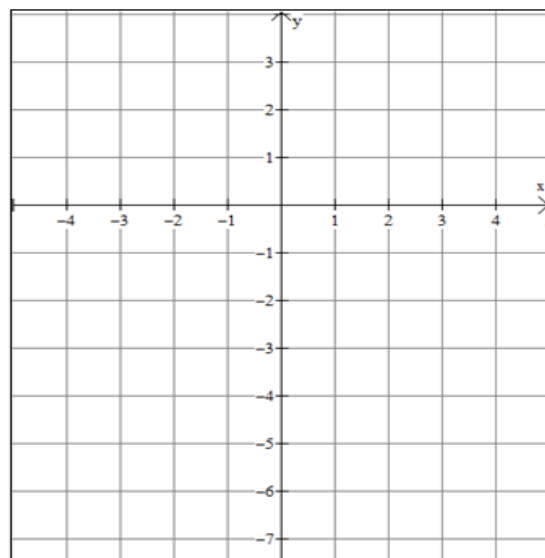
Evaluación para el estudiante:

Para la función cuadrática estándar $f(x) = 2(x + 2)^2 - 6$, realice lo siguiente:

- a. Completa la tabla propuesta determinando los valores de $f(x)$ para los valores de x anotados.

x	$f(x)$
0	
-1	
-2	
-3	
-4	

- b. Ubica los pares ordenados en el plano cartesiano, luego trace la gráfica.



Fuente y elaboración: Propia

- c. Observa la gráfica y escribe el vértice $V(h, k)$ de la parábola.

$V(\quad , \quad)$

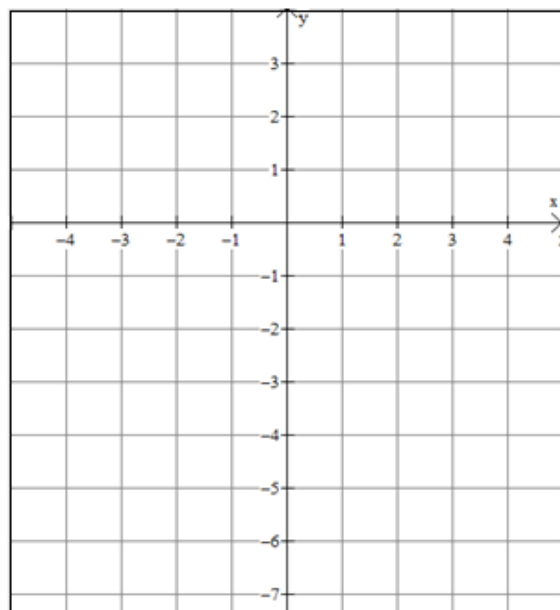


Para la función cuadrática estándar $f(x) = -2\left(x - \frac{1}{2}\right)^2 + 3$, realice lo siguiente:

- a. Complete la tabla propuesta determinando los valores de $f(x)$ para los valores de x anotados.

x	$f(x)$
0	
$\frac{1}{2}$	
1	
2	
-1	

- b. Ubique los pares ordenados en el plano cartesiano, luego trace la gráfica.



Fuente y elaboración: Propia

- c. Observe la gráfica y escribe el vértice $V(h,k)$ de la parábola.

$V(\quad , \quad)$



4.2.13 VALOR MÁXIMO Y MÍNIMO DE UNA FUNCIÓN CUADRÁTICA

OBJETIVO:

Determinar el valor máximo o mínimo de una función cuadrática mediante la aplicación de la fórmula y la observación de su gráfica.

MATERIALES:

- Material impreso
- Recursos del aula
- Baraja de funciones
- Material del estudiante

PROCESO DIDÁCTICO:

1. En grupo de cuatro estudiantes revisen el material impreso entregado por el docente, en él se indica los pasos para determinar el máximo o el mínimo de una función cuadrática mediante la fórmula y la observación de la gráfica.

Material informativo

Para determinar el máximo o el mínimo de una función cuadrática se siguen los siguientes pasos:

a. Se determina el máximo o el mínimo de la función cuadrática mediante la ecuación:

$$V\left(-\frac{b}{2a}, \frac{4ac-b^2}{4a}\right) \text{ o } V\left(-\frac{b}{2a}, -\frac{b^2-4ac}{4a}\right)$$

b. Se determina la ordenada del vértice.

c. Finalmente se traza la gráfica de la función cuadrática con los parámetros dados y hallados.

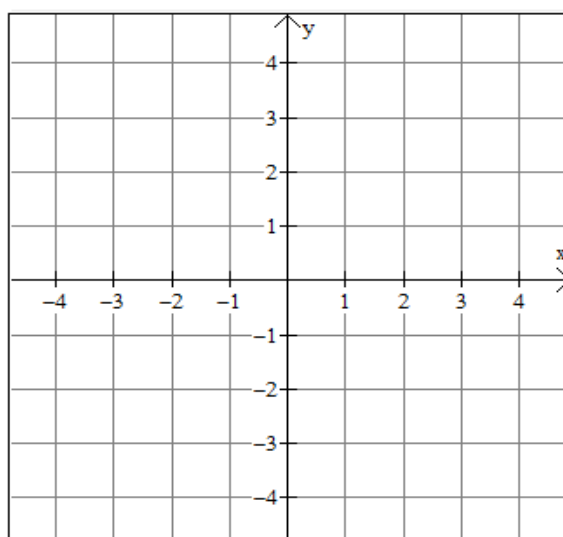
2. De las barajas de funciones cuadráticas seleccione diez naipes que contengan gráficas, de ellas determine mediante la observación el máximo o el mínimo.

3. Resuelva la siguiente actividad individual.

Actividad individual

Para la función cuadrática $f(x) = -x^2 + 2x + 1$, realice lo solicitado.

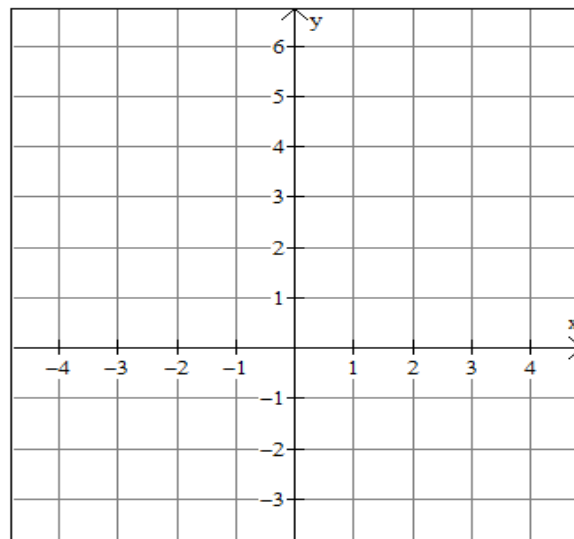
- Elabora una tabla de valores para la función cuadrática
- Coloca los pares ordenados obtenidos en el plano cartesiano y halle la gráfica.
- Determina el máximo o el mínimo de la función cuadrática mediante la observación y la fórmula.
- Compara los resultados. ¿Qué puedes decir de los dos resultados obtenidos?



Fuente y elaboración: Propia

Para la función cuadrática $f(x) = x^2 + x - 1$, realice lo solicitado.

- Elabora una tabla de valores para la función cuadrática
- Coloca los pares ordenados obtenidos en el plano cartesiano y halle la gráfica.
- Determina el máximo o el mínimo de la función cuadrática mediante la observación y la fórmula.
- Compara los resultados. ¿Qué puedes decir de los dos resultados obtenidos?



Fuente y elaboración: Propia

4.2.14 GRAFICACIÓN DE FUNCIONES CUADRÁTICAS POR MEDIO DE PARÁMETROS¹⁷

OBJETIVO:

Graficar una función cuadrática estándar mediante el reconocimiento de parámetros involucrados en el mismo.

MATERIALES:

- Hojas de trabajo
- Recursos de los estudiantes
- Recursos del aula.

PROCESO DIDÁCTICO:

1. En grupo cooperativo de cuatro estudiantes revisen el material impreso entregado por el docente con respecto al tema.

¹⁷ Para el estudio del tema se realizó adecuaciones a la propuesta de (Sonora 273).

Los parámetros de una función cuadrática estándar

Los parámetros de una función cuadrática estándar $f(x) = a(x - h)^2 + k$, son a, h, k . Los pasos a seguir lo indicamos en los ejercicios modelos:

EJERCICIO MODELO 1: Dada la función cuadrática $f(x) = 2(x - 3)^2 - 5$

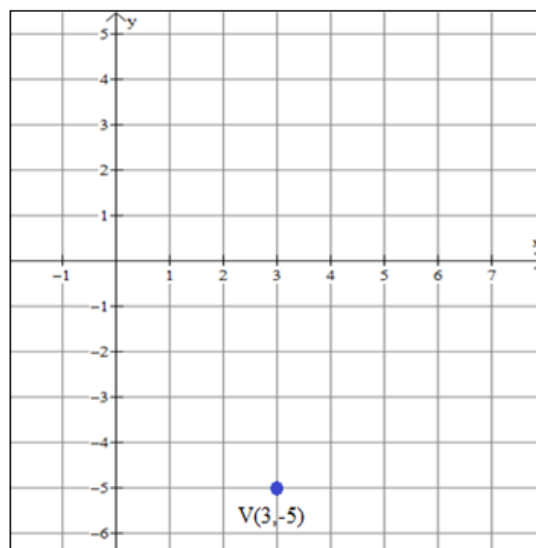
a. Se identifican los parámetros de la función de cuadrática estándar.

$a = 2$, la parábola es cóncava hacia arriba.

$h = 3$, es la coordenada x del vértice de la parábola.

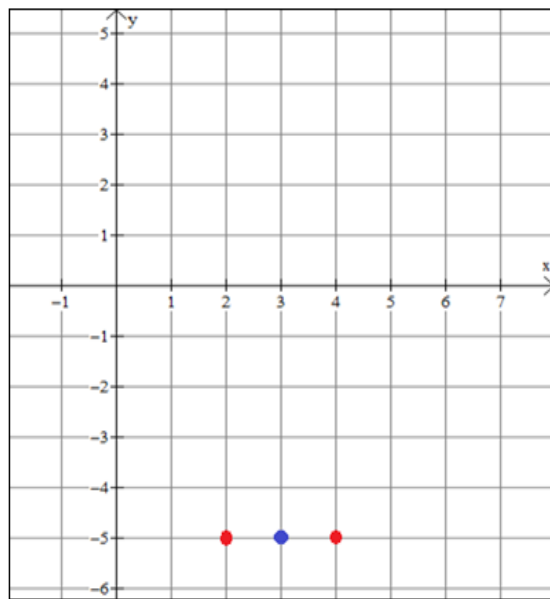
$k = -5$, es la coordenada y del vértice de la parábola.

b. Se coloca el vértice (h, k) , en el plano cartesiano $V(3, -5)$.



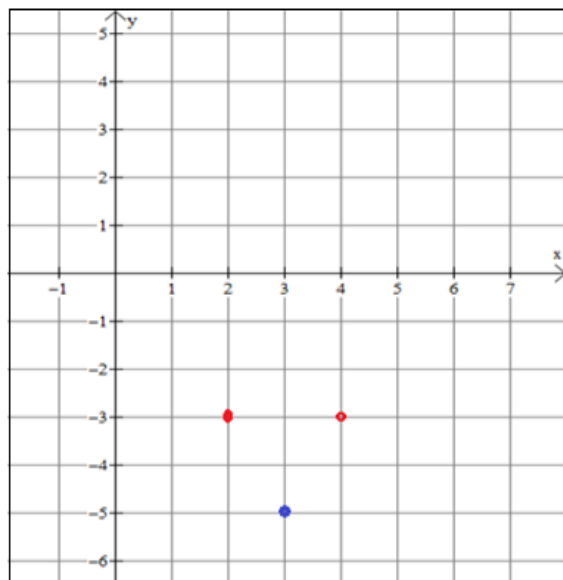
Fuente y elaboración: Propia

c. Desde del vértice, se desplaza una unidad a la derecha y a la izquierda, desde estos nuevos puntos subir dos unidades en ambos lados, esto es, subir el valor del parámetro $a = 2$.



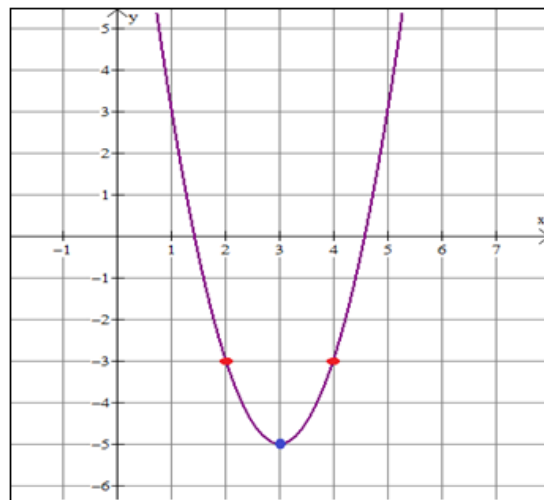
Fuente y elaboración: Propia

d. Desde estos puntos subir dos unidades en ambos lados, esto es, subir el valor del parámetro a .



Fuente y elaboración: Propia

e. Finalmente se traza la gráfica uniendo los tres puntos quedando



Fuente y elaboración: Propia

EJERCICIO MODELO 2: Dada la función cuadrática $f(x) = -4(x + 2)^2 + 6$

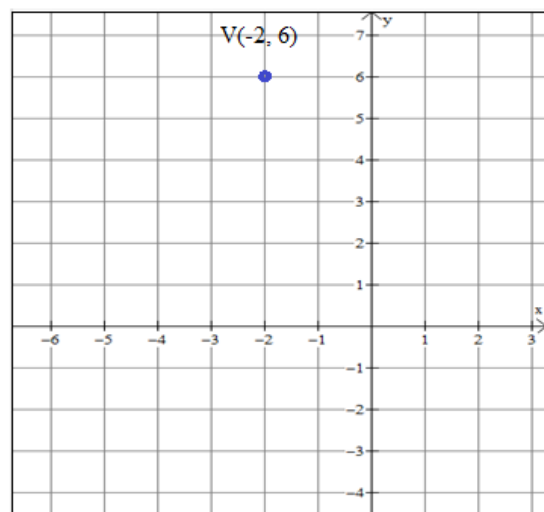
a. Se identifican los parámetros de la función de cuadrática estándar.

$a = -4$, la parábola es cóncava hacia abajo.

$h = -2$, es la coordenada x del vértice de la parábola.

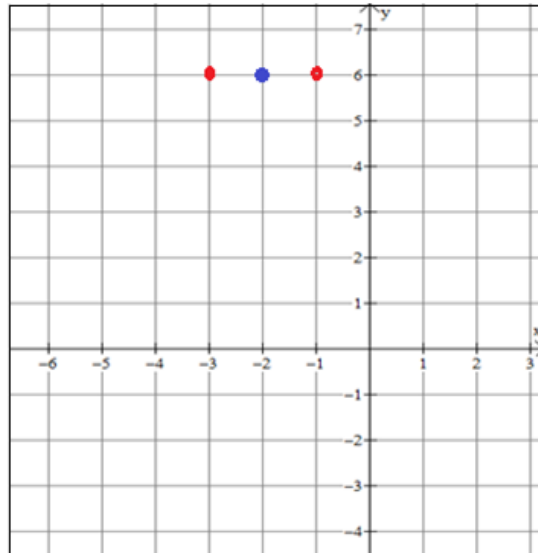
$k = 6$, es la coordenada y del vértice de la parábola.

b. Se coloca el vértice (h, k) , en el plano cartesiano. $V(-2, 6)$



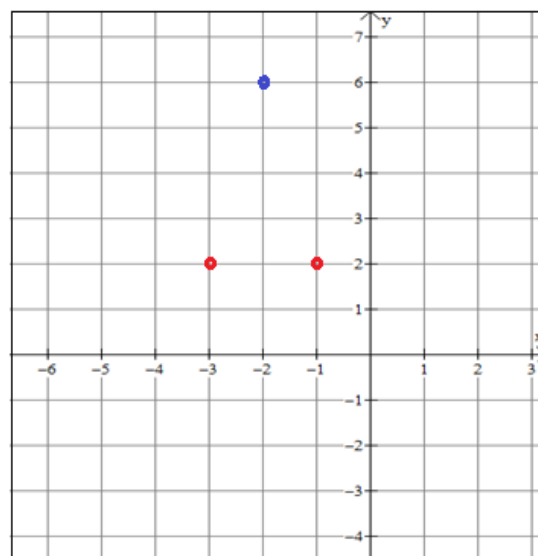
Fuente y elaboración: Propia

c. Desde del vértice, se desplaza una unidad a la derecha y a la izquierda, desde estos nuevos puntos bajar cuatro unidades en ambos lados, esto es, bajar el valor del parámetro $a = -4$.



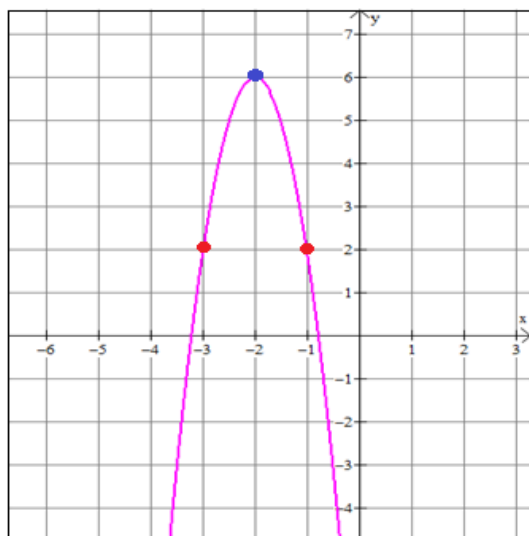
Fuente y elaboración: Propia

d. Desde estos puntos bajar cuatro unidades en ambos lados, esto es, bajar el valor del parámetro $a = -4$.



Fuente y elaboración: Propia

e. Finalmente se traza la gráfica uniendo los tres puntos.



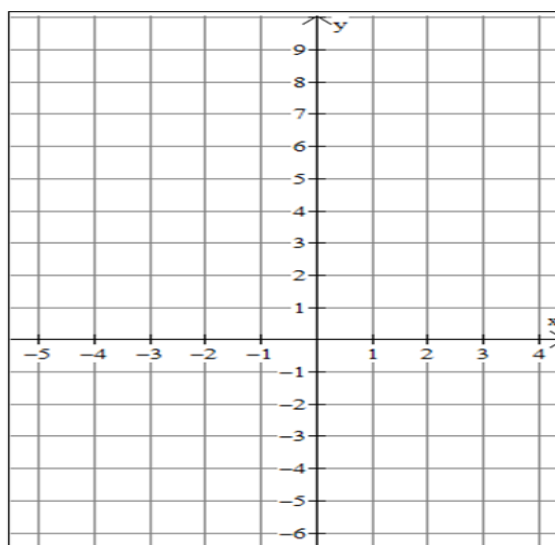
Fuente y elaboración: Propia

2. Realiza las siguientes actividades.

ACTIVIDAD DE REFUERZO

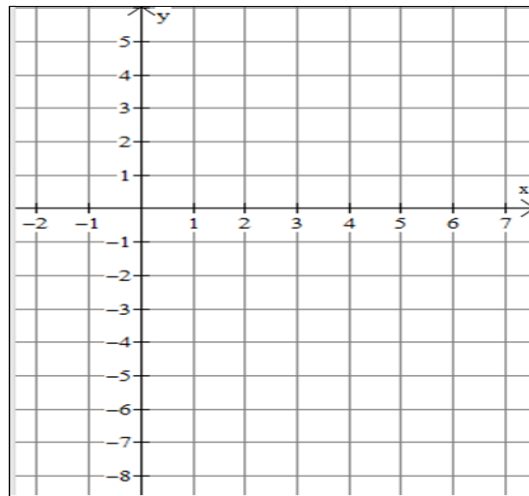
Para graficar estas funciones cuadráticas ayúdese del procedimiento antes indicado, si tiene alguna inquietud no dude en preguntar al docente.

a. $f(x) = 4(x + 1)^2 - 4$



Fuente y elaboración: Propia

b. $f(x) = -3(x - 4)^2 + 5$



Fuente y elaboración: Propia

4.2.15 RELACIÓN ENTRE LA EXPRESIÓN ALGEBRAICA, GRÁFICA Y LA TABLA DE UNA FUNCIÓN CUADRÁTICA

OBJETIVO:

Relacionar la tabla – gráfica, expresión cotidiana – gráfica y la expresión algebraica – gráfica de funciones cuadráticas.

MATERIALES:

- Barajas de funciones
- Materiales del estudiante
- Recursos del aula

PROCESO DIDÁCTICO:

1. Se forman grupos de cuatro estudiantes, a cada uno de ellos se entregará una baraja de 40 cartas de funciones cuadráticas.



2. Mediante el siguiente juego didáctico lograrán obtener el objetivo planteado.

REGLAS DEL JUEGO

- Se barajan las cartas
- Se reparten diez cartas a cada jugador.
- Cada jugador intenta emparejar las cartas que tengan representaciones gráficas con las cartas donde se describan éstas (bien por una relación, por una tabla, o por un enunciado). Las parejas que consiga las aparta en la mesa. Por cada pareja correcta se anota un punto.
- En la segunda fase el primer jugador que recibió carta comienza a jugar.
- Cada jugador en su turno roba una carta del jugador que tiene a su derecha; si consigue formar pareja la descarta, anotándose el punto correspondiente, en caso contrario pasa el turno.
- La partida termina cuando uno de los jugadores lograr emparejar todas sus cartas.

4.2.16 APLICACIONES DE LA FUNCIÓN CUADRÁTICA

OBJETIVO:

Resolver problemas de la vida cotidiana mediante la modelación de funciones cuadráticas y de esa manera dar significado al aprendizaje de las funciones cuadráticas.

MATERIALES:

- Hojas de trabajo

- Recursos del aula y del estudiante

PROCESO DIDÁCTICO:

1. En grupo de cuatro estudiantes den lectura del material informativo que entregará el docente.

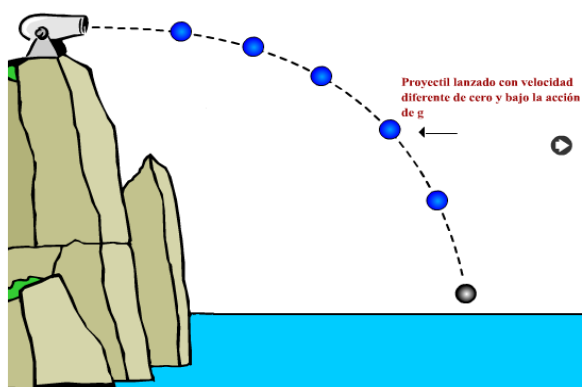
Material informativo

APLICACIONES DE LA FUNCIÓN CUADRÁTICA

Las matemáticas se aplican en la vida cotidiana, de esta manera se despierta interés del estudiante, se da sentido a lo aprendido, impulsándolo a la resolución de múltiples problemas.

“Una función cuadrática es una expresión asociada a movimientos de partículas en cuya trayectoria describen una parábola o a eventos de la vida real en cualquier ámbito que tienen comportamiento similar” (Secretaría de Educación Pública 36).

Hay situaciones cotidianas que pueden ser modeladas mediante una función cuadrática. El lanzamiento de una pelota de básquet, en el fútbol el lanzamiento de un tiro libre sobre la barrera, el lanzamiento de un proyectil, etc. Veamos imágenes de aplicaciones cotidianas de las funciones cuadráticas.



Fuente: <http://espaciodeltie.blogspot.com/p/introduccion.html>



Fuente: http://platea.pntic.mec.es/curso20/77_newton/html7/

En base a las situaciones antes mencionadas se ha preparado un grupo de problemas que implica el uso de funciones cuadráticas para hallar su solución. Es aquí donde el estudiante aplicará lo aprendido en los temas desarrollados anteriormente.

2. Resuelvan en grupo de cuatro estudiantes los problemas indicados.

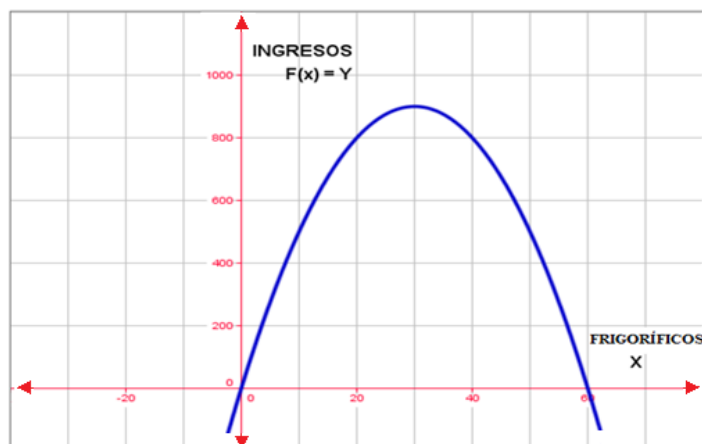
Para resolver los problemas planteados siga los siguientes pasos:

- a) Lea varias veces el problema.
- b) Plantea una función cuadrática.
- c) La gráfica debe ser una parábola.
- d) Analiza la parábola, de esa manera podrás responder a cada uno de los literales planteados.
- e) Acuda a su docente para el asesoramiento respectivo.

PROBLEMAS DE APLICACIÓN

1. Los ingresos mensuales de un empresario de frigoríficos, están dados por la función cuadrática: $f(x) = 60x - x^2$, donde x es la cantidad de frigoríficos que se fabrican en el mes (Maffuche).

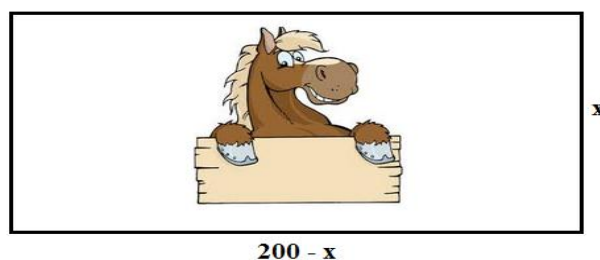
Observa el gráfico y responde:



Fuente: <http://www.educ.ar/> . Adaptación: propia

- a. ¿Cuántos frigoríficos se deben fabricar mensualmente para obtener el mayor ingreso?
- b. Si decimos que la ganancia fue de 600 dólares aproximadamente, ¿Cuántos frigoríficos se fabricaron?
- c. ¿Cuáles son los ingresos si se fabrican 10 frigoríficos?
- d. ¿A partir de qué cantidad frigoríficos se comienza a tener pérdidas?

2. Un ganadero desea cercar una finca de forma rectangular para que sus caballos pasten en ella, cuenta con 200 metros de valla metálica. ¿Cuáles deben ser las dimensiones de la finca para conseguir que tenga la mayor área posible? (Aguilar 515). Observa el gráfico y responde:



Fuente: Tomado de (Aguilar 515).
Adaptación: Propia



- a. ¿Cuál es el ancho de la finca?
- b. ¿Cuál es el largo de la finca?
- c. ¿Cuál es el área de la finca en función de los datos del literal a y b?
- d. ¿Cuál es la variable dependiente?
- e. ¿Cuál es la variable independiente?
- f. Construya una tabla de valores para la función planteada en el literal c.
- g. Realiza la gráfica respectiva empleando un escala apropiada
- h. Escriba las coordenadas del vértice de la parábola graficada.
- i. Determina las dimensiones de la finca para obtener el área máxima.

3. La trayectoria de un clavado es $f(x) = \frac{1}{8}x^2 + \frac{13}{8}x + 8$ en donde $f(x)$ es la altura en pies y x la distancia horizontal desde el extremo del trampolín ¿Cuál es la altura máxima del clavado? (Secretaría de Educación Pública 35).

4. El equipo de Paloma se juega la final de baloncesto de los juegos escolares. A falta de 10 segundos y perdiendo de dos puntos, la pívot del equipo, en situación de ataque decide lanzar a canasta una de tres puntos para intentar ganar el partido. La altura alcanzada (y) y los metros recorridos (x) están relacionados por la ecuación (Consejería de Educación del Gobierno de Extremadura)

$$y = -x^2 + 4x$$

¿Cuál es la altura máxima que adquiere la pelota para intentar encestar?

5. En la prueba de saltos de trampolín un saltador se impulsa verticalmente hacia arriba. Desde la punta del trampolín situada a 4 metros de la lámina de agua de la piscina, la altura del saltador viene dada en cada instante por la función:

$$f(t) = -\frac{1}{2}t^2 - 2t + 4$$

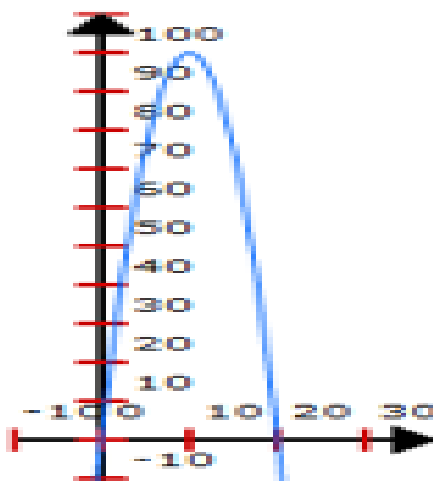
¿Cuál es la altura máxima del saltador?

¿Cuál es el tiempo que transcurre en alcanzar la máxima altura?

¿En qué instante impacta con el agua? Tomado de (Consejería de Educación del Gobierno de Extremadura).

6. Según una estadística, el brote de Rubeola en el 2005 en el colegio de primaria Los Álamos fue muy acusado. El número de niños afectados cada día viene dado por la función $f(x) = -x^2 + 20x$ siendo x el número de días transcurridos desde que se descubrió el brote (Consejería de Educación del Gobierno de Extremadura).

Observa la gráfica y luego conteste las preguntas.



- A los 5 días.....niños fueron contagiados por el virus de la rubeola.
- A partir del día.....deja de extenderse el virus.
- El brote desaparece por completo a los.....días.



7. Los cuadernos que produce Ricardo en su fábrica tienen un costo de \$16 cada uno. Él calcula que si vende a x pesos cada cuaderno, podrá vender aproximadamente $200 - x$ a la semana (Colegio de bachilleres del estado de Sonora 288).

a) ¿Cuál es la utilidad semanal máxima que Ricardo tendrá al vender a x pesos cada cuaderno?

b) ¿Cuánta es la utilidad que tendrá?

8. Santiago se encuentra sentado en las gradas del estadio de béisbol, él cachó una pelota y la devolvió a los jugadores. La trayectoria de la pelota se describe mediante la función $h = \frac{1}{2}t^2 + t + 7$, donde h es la altura medida en metros, y t el tiempo medido en segundos (Colegio de bachilleres del estado de Sonora 288).

a) ¿En cuánto tiempo tarda la pelota en alcanzar su altura máxima?

b) ¿Cuál es la máxima altura alcanzada?

c) Si nadie la pudo cachar, ¿en qué momento toca el suelo?

d) ¿A qué altura se hallaba Santiago?

9. Un objeto cae desde una altura de 100m en caída libre. Determina el momento en que el objeto llega al suelo.

4.2.17 EVALUACIÓN DEL MATERIAL DIDÁCTICO EMPLEADO EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS FUNCIONES CUADRÁTICAS

El empleo de material didáctico en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las funciones cuadráticas trajo consigo experiencias al docente y a los



estudiantes. Las experiencias de las dos partes pueden ser positivas o negativas de acuerdo a criterios como: psicológicos, de contenido, pedagógicos, técnicos entre otros. Para conocer estos criterios es necesario consultar a los estudiantes acerca de las experiencias que obtuvieron con el empleo de material didáctico en el aprendizaje de las funciones cuadráticas.

Los resultados de la consulta hecha a los estudiantes, sumado a la experiencia del docente, servirán para realizar adecuaciones, enmiendas y cambios a los materiales didácticos utilizados para el proceso de enseñanza y aprendizaje de las funciones cuadráticas, sin descuidar los objetivos educativos para los cuales fueron propuestos.

Para que las decisiones que el maestro tome sean lo más correctas posibles, la evaluación debe contemplar todos y cada uno de los diferentes elementos que inciden en el proceso de instrucción, y es en este contexto donde la evaluación de los materiales didácticos tiene sentido (Ogalde y Barbadid 103).

Para obtener información acerca de las experiencias que obtuvieron los estudiantes con el uso de material didáctico en el aprendizaje de las funciones cuadráticas, se elaboró y se aplicó una encuesta compuesta por ocho preguntas relacionadas con la intervención. Ver anexo E.

La encuesta se aplicó a veintiséis estudiantes del Segundo de Bachillerato Técnico de la especialidad de Comercio y Administración paralelo “B” del Colegio Técnico “Rafael Chico Peñaherrera” del cantón Girón. Cabe indicar que con el mencionado curso se trabajó en el desarrollo de la propuesta, razón por la cual fueron considerados para la aplicación del instrumento.

4.2.17.1 RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LA ENCUESTA REALIZADA A LOS ESTUDIANTES

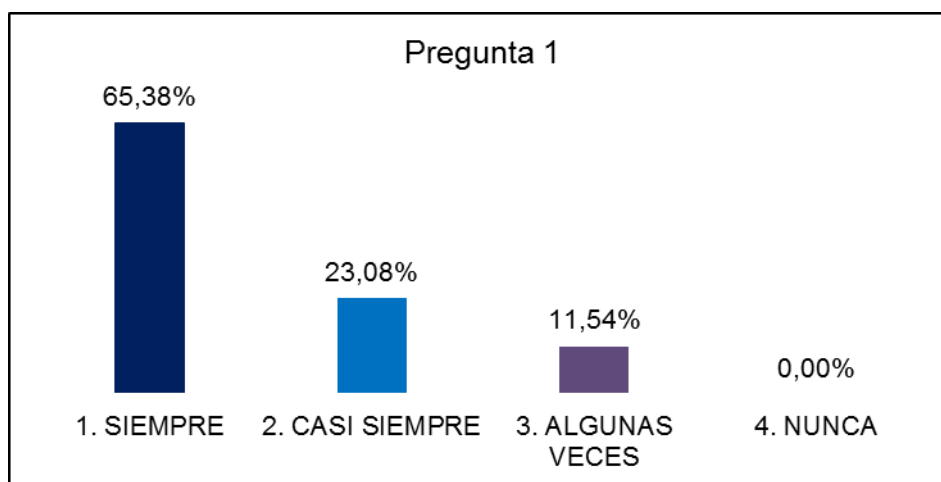
1. ¿Usted se sintió motivado por el empleo de material didáctico en el aprendizaje de las funciones cuadráticas?

TABLA 26

PREGUNTA 1	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1. Siempre	17	65,38%
2. Casi siempre	6	23,08%
3. Algunas veces	3	11,54%
4. Nunca	0	0,00%
TOTAL	26	100 %

Fuente y elaboración: Propia

GRÁFICO 26



Fuente y elaboración: Propia

En la gráfica observamos que un 65,38% de estudiantes siempre se sintieron motivados por el empleo de material didáctico en el aprendizaje de las funciones cuadráticas, el 23,08% casi siempre se encontraban motivados y un 11,54% se sentían motivados algunas veces. Vemos que el material didáctico empleado motivo a los estudiantes hacia el aprendizaje.

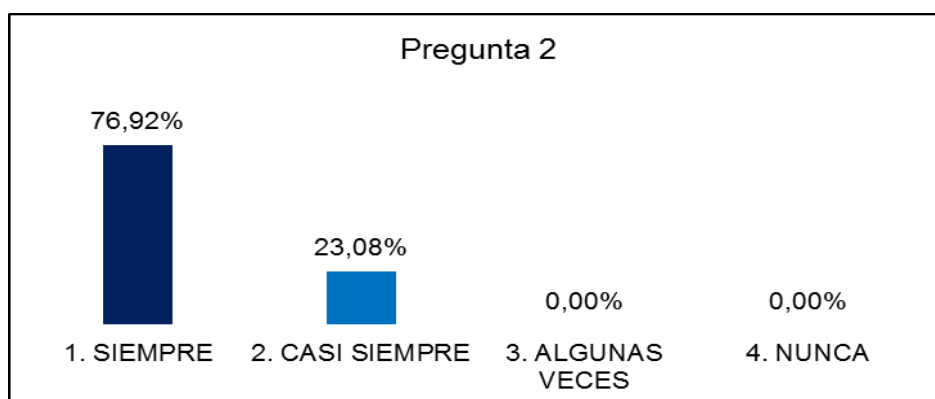
2. ¿Considera usted que el lenguaje empleado en el material didáctico es claro preciso y sencillo?

TABLA 27

PREGUNTA 2	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1. Siempre	20	76,92%
2. Casi siempre	6	23,08%
3. Algunas veces	0	0,00%
4. Nunca	0	0,00%
TOTAL	26	100 %

Fuente y elaboración: Propia

GRÁFICO 27



Fuente y elaboración: Propia

En la gráfica observamos que el 76,92% de estudiantes consideran el lenguaje empleado en el material didáctico siempre era claro preciso y sencillo, un 23,08% piensan que algunas veces, las otras opciones no tienen porcentaje alguno. El segundo resultados reflejan que los estudiantes poseen vacíos conceptuales y de procedimientos matemáticos que no aprendieron en temas anteriores al propuesto.

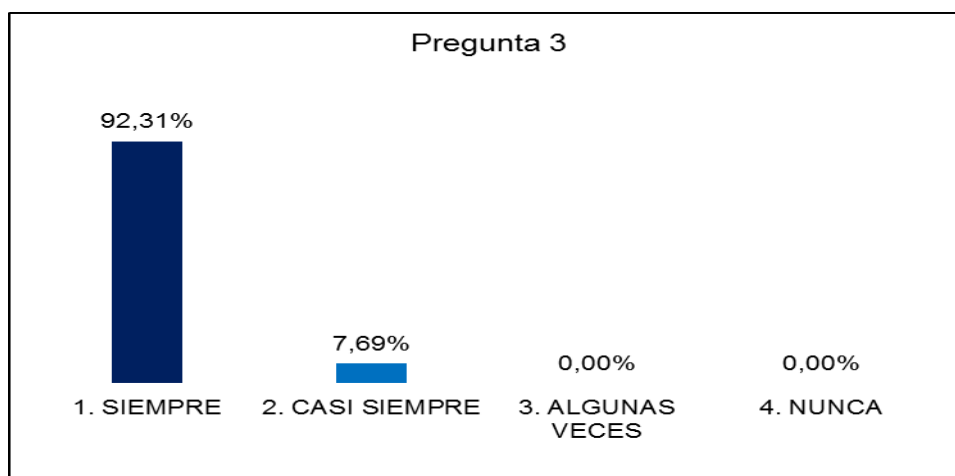
3. ¿El uso de material didáctico propició en usted actitudes positivas hacia el aprendizaje de las funciones cuadráticas?

TABLA 28

PREGUNTA 3	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1. Siempre	24	92,31%
2. Casi siempre	2	7,69%
3. Algunas veces	0	0,00%
4. Nunca	0	0,00%
TOTAL	26	100 %

Fuente y elaboración: Propia

GRÁFICO 28



Fuente y elaboración: Propia

La gráfica muestra que al 92,31% de estudiantes, el uso de material didáctico, siempre le propició actitudes positivas hacía el aprendizaje del tema, al 7,69% casi siempre, las otras opciones no tienen porcentaje alguno. Evidentemente el uso material didáctico generó las condiciones adecuadas para los aprendizajes.

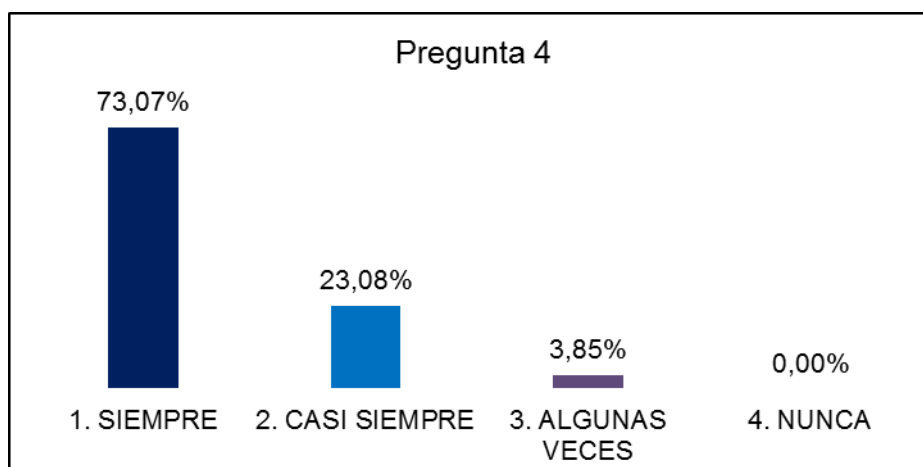
4. ¿Considera usted que el material didáctico empleado en el aprendizaje de las funciones cuadráticas fue relevante?

TABLA 29

PREGUNTA 4	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1. Siempre	19	73,07%
2. Casi siempre	6	23,08%
3. Algunas veces	1	3,85%
4. Nunca	0	0,00%
TOTAL	26	100 %

Fuente y elaboración: Propia

GRÁFICO 29



Fuente y elaboración: Propia

Los resultados señalan que el 73,07% de estudiantes consideran el material didáctico empleado en el aprendizaje de las funciones cuadráticas siempre fue relevante, el 23,08% piensan que casi siempre, el 3,85% creen que algunas veces fue relevante. Vemos que los recursos didácticos empleados para el estudio del tema para la mayoría de estudiantes fueron relevantes.

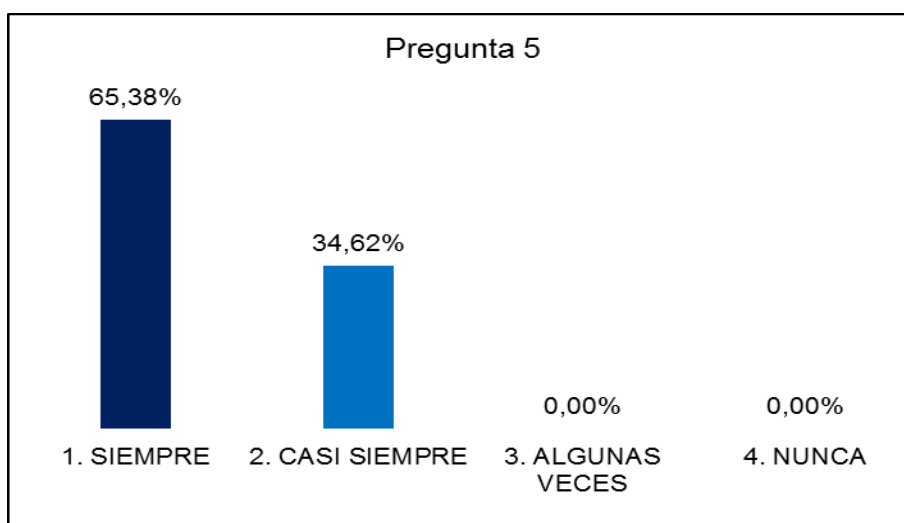
5. ¿Cree usted que el material didáctico ayudo a lograr los objetivos de aprendizaje propuestos para el tema?

TABLA 30

PREGUNTA 5	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1. Siempre	17	65,38%
2. Casi siempre	9	34,62%
3. Algunas veces	0	0,00%
4. Nunca	0	0,00%
TOTAL	26	100 %

Fuente y elaboración: Propia

GRÁFICO 30



Fuente y elaboración propia

La gráfica indica que el 65,38% de estudiantes creen que siempre el uso de material didáctico ayudo a lograr los objetivos de aprendizaje propuestos para el tema, el 34,62% consideran que casi siempre, las otras opciones no tienen porcentaje alguno. Se puede inferir que a la mayoría de estudiantes el empleo de material didáctico les ayudo en la consecución de los objetivos propuestos.

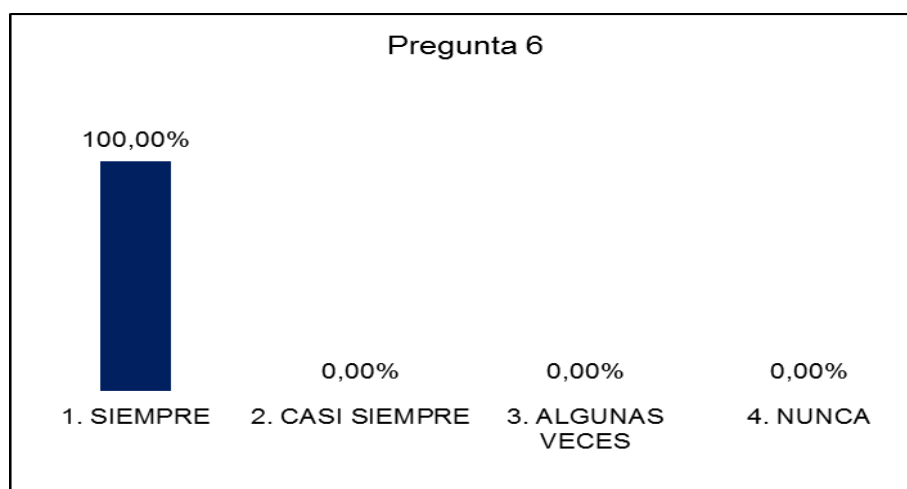
6. ¿Según usted el uso de material didáctico enrumbo el aprendizaje de las funciones cuadrática de manera gradual?

TABLA 31

PREGUNTA 6	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1. Siempre	26	100,00%
2. Casi siempre	0	0,00%
3. Algunas veces	0	0,00%
4. Nunca	0	0,00%
TOTAL	26	100 %

Fuente y elaboración: Propia

GRÁFICO 31



Fuente y elaboración: Propia

En la gráfica observamos que el 100% de estudiantes consideran que el uso de material didáctico enrumbo el aprendizaje de las funciones cuadrática de manera gradual. Los conocimientos fueron dispuestos en cadena, es decir los nuevos conocimientos se relacionaban con los anteriores conocimientos.

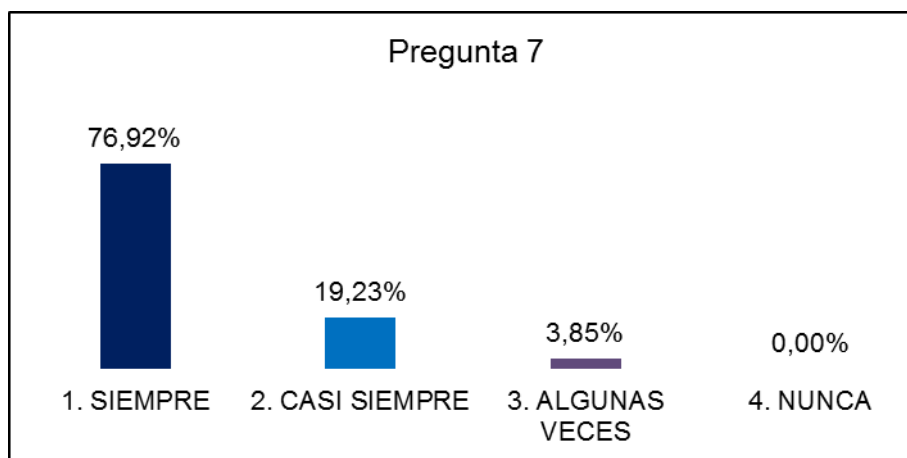
7. ¿Considera usted que el aprendizaje de las funciones cuadráticas con el empleo de material didáctico fue dinámico y divertido?

TABLA 32

PREGUNTA 6	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1. Siempre	20	76,92%
2. Casi siempre	5	19,23%
3. Algunas veces	1	3,85%
4. Nunca	0	0,00%
TOTAL	26	100 %

Fuente y elaboración: Propia

GRÁFICO 32



Fuente y elaboración: Propia

Los resultados señalan que el 76,92% de estudiantes consideran que el aprendizaje de las funciones cuadráticas con el empleo de material didáctico siempre fue dinámico y divertido, el 19,23% piensan que casi siempre y el 3,85% suponen que algunas veces, la cuarta opción no tiene porcentaje alguno. Los recursos didácticos como los juegos didácticos son indicadores de los resultados obtenidos.

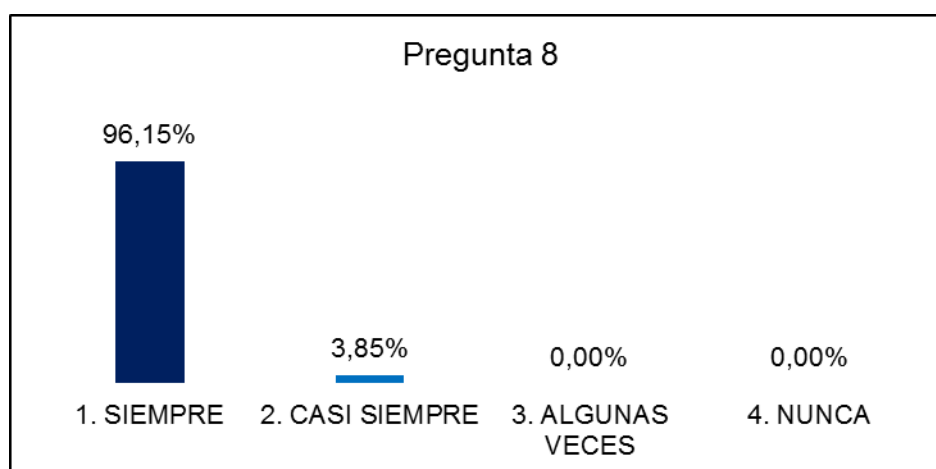
8. ¿Considera usted pertinente emplear material didáctico para el aprendizaje de otros temas de las matemáticas?

TABLA 33

PREGUNTA 6	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1. Siempre	25	96,15%
2. Casi siempre	1	3,85%
3. Algunas veces	0	0,00%
4. Nunca	0	0,00%
TOTAL	26	100 %

Fuente y elaboración: Propia

GRÁFICO 33



Fuente y elaboración: Propia

La gráfica señala que el 96,15% de los estudiantes consideran siempre emplear material didáctico para el aprendizaje de otros temas de las matemáticas y el 3,85% de los consultados considera la segunda opción. Esto marca el agrado de parte de los estudiantes por el uso de material didáctico en el aprendizaje de las matemáticas.



4.2.17.2 EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS POR PARTE DEL DOCENTE

Durante el proceso de enseñanza y aprendizaje de las funciones cuadráticas el docente es el evaluador, con la observación directa y el diálogo se puede obtener resultados de índole cualitativa. Para lograr esto se elaboró una ficha de observación considerando los aspectos psicológicos, de contenido, pedagógicos y técnicos. Ver anexo F.

Aspectos psicológicos

- El material didáctico motivo a los estudiantes hacia el aprendizaje de las funciones cuadráticas desde el inicio de las clases.
- El material informativo, las indicaciones de las actividades, las evaluaciones de las clases, las reglas de los juegos didácticos fueron comprendidas y ejecutadas por los estudiantes.
- El material didáctico captó la atención de los estudiantes en la formación de aprendizajes significativos de las funciones cuadráticas.
- El empleo de material didáctico generó actitudes positivas de los estudiantes hacia el aprendizaje de las funciones cuadráticas y el trabajo cooperativo.

Aspectos de contenido

- El material didáctico fue elaborado empleando las tecnologías de la información y comunicación.
- Los contenidos del material didáctico impreso fueron ciertos y veraces.



- El material didáctico empleado en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las funciones cuadráticas fue relevante para los estudiantes.
- El material didáctico fue suficiente para la construcción de aprendizajes significativos de las funciones cuadráticas según indican los resultados obtenidos en las evaluaciones hechas a los estudiantes.

Aspectos pedagógicos

- Los materiales didácticos elaborados ayudaron a conseguir los objetivos de aprendizaje propuestos para el tema funciones cuadráticas.
- Los recursos didácticos presentaron la información de manera gradual y sistemática para el aprendizaje de las funciones cuadráticas.
- El material didáctico fue estructurado para la consecución de los aprendizajes desde lo sencillo hasta lo más complejo.
- El lenguaje empleado en el material didáctico impreso fue claro, exacto y espontáneo.
- Los recursos como los tableros didácticos pueden ayudar en el desarrollo de algunas destrezas.

Aspectos técnicos

- El material didáctico impreso cumple con características técnicas como: tamaño de letra, interlineado, márgenes, ortografía entre otros aspectos que se consideran para la elaboración de un material impreso de calidad.
- El material concreto elaborado posee la suficiente dureza y tamaño para ser utilizado por los estudiantes en el aprendizaje de las funciones cuadráticas.



El docente es llamado a vigilar el proceso educativo, es decir mediante instrumentos apropiados debe recoger información que le sirva para modificar o adecuar sus clases.

4.2.17.3 EVALUACIÓN CUANTITATIVA DE LOS LOGROS ALCANZADOS

Durante todo el proceso de enseñanza y aprendizaje de las funciones cuadráticas, se realizó las evaluaciones de las clases que sirvieron para verificar, si los estudiantes iban adquiriendo las destrezas planificadas, sumamos a lo anterior la evaluación final para la obtención de los resultados definitivos.

Las destrezas que fueron consideradas para la evaluación final fueron:

1. Construir el concepto de función cuadrática mediante la modelación geométrica y estrictamente matemática.
2. Determinar la simetría y cortes con los ejes de la parábola mediante la observación y aplicación de fórmulas.
3. Determinar la equivalencia entre la ecuación cuadrática estándar y de la forma general mediante la realización de procesos algebraicos.
4. Determinar el rango y el dominio de una función cuadrática mediante la conversión de la ecuación de la forma general a la forma canónica.
5. Determinar el vértice de una parábola cuya función cuadrática sea de la forma general y estándar mediante la construcción de su gráfica y de manera analítica.

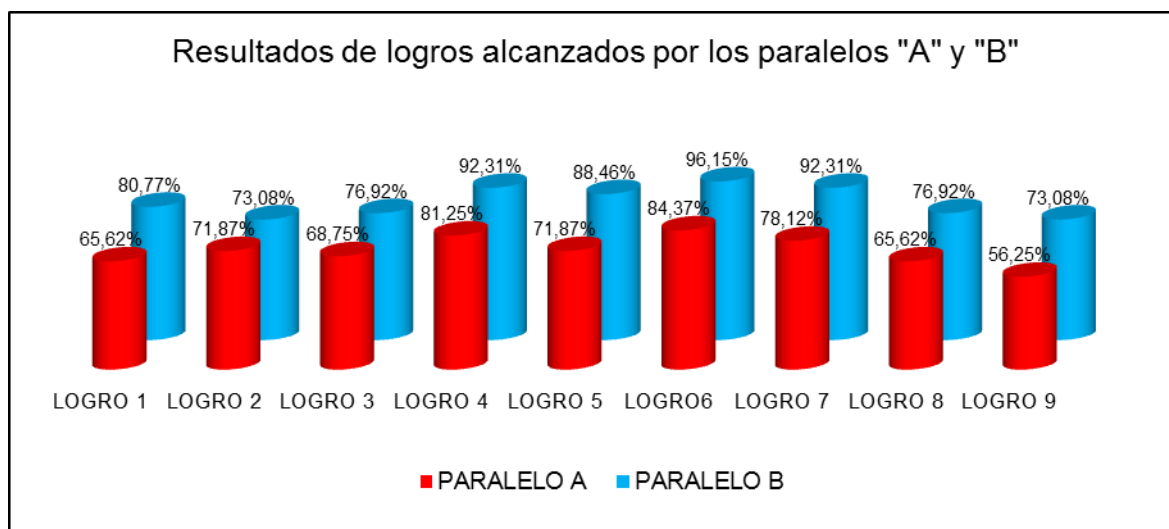


6. Comprender que el vértice de una parábola es un máximo o un mínimo de la función cuadrática cuya grafica es una parábola.
7. Graficar una parábola a partir de los parámetros de la función cuadrática estándar.
8. Relacionar funciones cuadráticas por medio de tablas, gráficas y ecuaciones algebraicas.
9. Resolver problemas mediante modelo cuadráticos

Para demostrar que el material didáctico trascendió en el aprendizaje de las funciones cuadráticas, aplicamos una misma evaluación final a los Segundos de Bachillerato “A” y “B”, cuyo objetivo fue medir los logros alcanzados por cada uno de los cursos.

En el paralelo “B” aplicamos el material didáctico en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las funciones cuadráticas, mientras que en el paralelo “A”, las clases se dieron de acuerdo a lo planificado por la docente encargada de la cátedra.

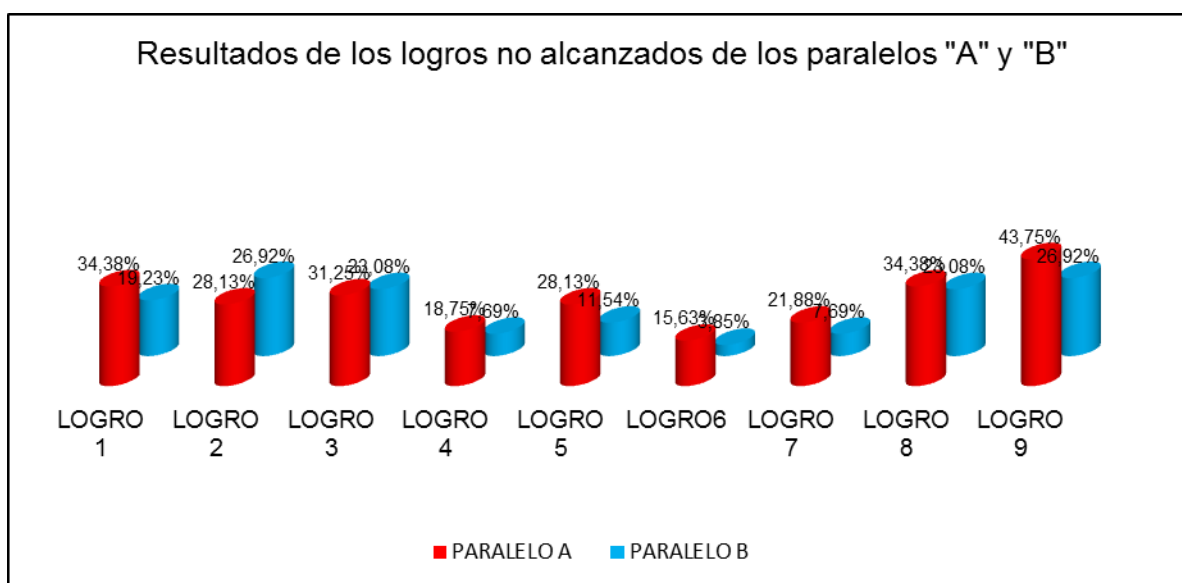
Luego de la aplicación de la evaluación final a ambos cursos, tabulamos los resultados obtenidos. Ver anexo G.

GRÁFICA 35

Fuente y elaboración: Propia

En la gráfica observamos un porcentaje considerable que marca la diferencia entre los logros alcanzados por el paralelo “A” con respecto al paralelo “B”. Si tomamos como ejemplo el logro 1, el paralelo “A” alcanza un 65,62%, mientras el paralelo “B” alcanza el 80,77%, evidentemente existe un mejor rendimiento por parte de los estudiantes del paralelo “B”.

GRÁFICA 36



Fuente y elaboración : Propia

En la gráfica observamos la comparación entre los desaciertos (NO) que obtuvieron los estudiantes de los dos paralelos, afirmamos que los estudiantes del paralelo “B” que emplearon material didáctico cometieron menos errores que los estudiantes del paralelo “A” que no utilizaron mayormente los recursos didácticos.

Concluimos que el empleo de material didáctico influyo en el mejor rendimiento académico de los estudiantes del paralelo “B” en comparación con los estudiantes del paralelo “A”.

CAPITULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- La propuesta se fundamentó en los resultados obtenidos de las encuestas realizadas a los estudiantes del Segundo de Bachillerato del Colegio Técnico “Rafael Chico Peñaherrera” del cantón Girón y a una muestra de docentes de matemáticas de la provincia del Azuay. Además en los resultados obtenidos de las entrevistas realizadas a profesionales de la educación matemática de la misma provincia.
- La aplicación de material didáctico en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las funciones cuadráticas en Segundo de Bachillerato “B” del Colegio Técnico “Rafael Chico Peñaherrera” mejoró el rendimiento académico de los estudiantes.
- El empleo de material didáctico en el aprendizaje de las funciones cuadráticas generó un ambiente agradable de trabajo entre los estudiantes y docente. Se fortaleció los lazos de amistad, compañerismo y fundamentalmente los valores humanos.
- El empleo de material didáctico en las clases de matemáticas, genera aprendizajes significativos y por ende mejora el rendimiento académico de los estudiantes, facilitando el trabajo docente.



- Los docentes de Matemática debemos investigar, seleccionar y aplicar nuevas estrategias, métodos y técnicas en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, que ayuden a formar aprendizajes significativos.
- La educación actual es cada vez más exigente, se requiere formar jóvenes íntegros, competentes y emprendedores, capaces de desenvolverse en el mundo laboral y educativo. El reto del docente ecuatoriano es ajustarse a los estándares de calidad del Ministerio de Educación y de esa manera aportar al mejoramiento de la educación.

5.2 RECOMENDACIONES

- Emplear tecnologías de información y comunicación en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las funciones cuadráticas, esto reduciría los costos y mejoraría aún más el rendimiento académico de los estudiantes.
- Desarrollar en las Instituciones educativas proyectos de elaboración de material didáctico y de esa manera dotar de recursos didácticos al establecimiento.
- Emplear software libre y gratuito en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las funciones cuadráticas y a la vez dotar de laboratorios de informática con internet que sirva a los docentes y estudiantes para la investigación.
- Solicitar a las autoridades educativas del nivel central mayor apoyo en la realización de proyectos educativos.



- Aplicar material didáctico en el proceso de enseñanza y aprendizaje de otros temas de las matemáticas, fomentando el trabajo cooperativo y los valores humanos que hoy en día se vienen perdiendo.

BIBLIOGRAFÍA

Aguilar, Arturo et al. *Aritmética y Álgebra*. México: Pearson Educación de México, S.A.

de C.V., 2009. Impreso.

Andalón, José. *Math2me*. 26 de 11 de 2013. Internet. 07 de 02 de 2014.
<<https://www.youtube.com/watch?v=dIJ5Q21dzMo>>.

—. *Math2me*. 5 de 25 de 2013. Internet. 07 de 02 de 2014.
<<https://www.youtube.com/watch?v=EA6YybCtwOo>>.

Arrieta, Modesto. «"Medios materiales en la enseñanza de la matemática".» *Revista de Psicodidáctica*, núm. 5, 1998, pp. 107-114 (1998): 107-114. Digital.

ARSA. *Aprendizaje de las matemáticas digitales y didácticos*. Mexico : HDT, 2012. Digital.

Ayala, Jorge. *Rubiños*. 11 de Agosto de 2012. Internet. 09 de 02 de 2014.
<<https://www.youtube.com/watch?v=Xew34KBcyHo>>.

Carrasco, José y Juan Baignol. *Técnicas y recursos para motivar a los alumnos*. Madrid: Ediciones RIALP, S.A., 2004. Digital.

Castells, Rosario. *Youtube*. 1 de 12 de 2010. Internet. 07 de 02 de 2014.
<<https://www.youtube.com/watch?v=OAc9Lw35SWg>>.

Colegio de bachilleres del estado de Sonora. *Matemática 1*. México, 2009. Digital .

Consejería de Educación del Gobierno de Extremadura. «EducarEx.» 01 de 01 de 2010. *EducarEx*. Digital. 27 de 22 de 03.

Cuesta, Abraham. *"El proceso de aprendizaje del concepto de función y extremos en estudiantes de economía: análisis de una innovación didáctica"*. Tesis doctoral. Barcelona, 2007. Documento.

Ecured. *EcuRed*. 22 de 05 de 2014. Documento web. 09 de 06 de 2014.



- Edel, Rubén. «"El rendimiento académico: concepto, investigación y desarrollo".» *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación* 2 (2003): 3-4. Digital.
- Encuentro Internacional de Materiales Educativos y Práctica Pedagógica. *Encuentro Internacional de Materiales Educativos y Práctica Pedagógica*. Lima: Editora Guadalupe. Ltda., 2000. Impreso.
- ESPOL. *Fundamentos de Matemáticas para Bachillerato*. Guayaquil: ICM - ESPOL, 2006. Documento.
- Estebaranz, Aracelí. *Didáctica e Innovación Curricular*. Sevilla: Pinelos Talleres Gráficos, 1994. Digital .
- Fernández Editores. *Fernández Editores*. 18 de 03 de 2011. Electrónico. 28 de 05 de 28.
- Flores, Pablo, y otros. *Materiales y recursos en el aula de matemáticas*. Granada: Edumat, 2011. Digital.
- Godino, Juan. *Didáctica de las Matemáticas para Maestros*. Granada: Edumat, 2004. Digital.
- . *Perspectiva de la didáctica de las matemáticas como disciplina científica*. Granada: Edumat, 2003. Documento.
- Gómez, César. *El material didáctico y su influencia en el rendimiento académico*. Quetzaltenango,, 02 de 05 de 2010. Documento.
- Gómez, Inés. *Modelización matemática en contextos tecnológicos*. s.f. 24 de Oct. de 2013.
<<http://www.mat.ucm.es/catedramdeguzman/modelizaciones/modelizacion-1.pdf>>.
- Gómez, Mayra y Karina Coronel. *Manual de apoyo para trabajar con material didáctico en el área de matemáticas con niños de 2 a 4 años*. Santiago de Chile, 2008. Digital.



- Gonzáles, Virginia. *Estrategías de enseñanza y aprendizaje*. México: Pax México, Librería Carlos Cesarman, S.A., 2001. Impreso.
- Grupo Alquiler. «Baraja de funciones.» *Suma* (2011): 1-23.
- Guevara, Carlos. *Propuesta didáctica para lograr aprendizaje significativo del concepto de función mediante la modelación y la simulación*. Tesis. Medellín, 2011. Documento.
- Gurú, Anrí. *Breve Diccionario Pedagógico Crítico*. Santiago de Chile: ZIMZE, 2011. Digital.
- Hernández, Fuensanta y Soriano Encarnación. *La enseñanza de las matemáticas en el primer ciclo de educación primaria una experiencia didáctica*. Murcia, 1997. Digital.
- Hernández, Roberto, Fernández Carlos y Pilar Baptista. *Metodología de la Investigación*. Vol. 4. México: Mc Graw Hill, 2006. 4 vols. Físico.
- Jaimes, Nidia. *La noción de función, una acercamiento a su comprensión*. Trabajo de investigación. Bogotá, 2012. Digital .
- López, Víctor y Pina Emilio. *Matemáticas. Profesores de Enseñanza Secundaria. Tema B*. Sevilla: MAD, S.I, 2003. Digital.
- Maffuche, Fernando. *Educ.ar*. 01 de 01 de 2010. Internet. 08 de 02 de 2014.
- Martin, Gardner. *Matemática para divertirse*. New York: Dover Publications Inc.. New York,, 1986.
- Martínez, Valentín y Otero Pérez. *Causas y consecuencias del rendimiento académico*. Madrid: Fundamentos, 1997. Digital.
- Ministerio de Educación del Ecuador. *Introducción al Bachillerato General Unificado*. Quito: MINEDUC, 2011. Impreso.
- . *Estándares de Calidad Educativa*. Quito: Editogran, 2012. Impreso.
- . *Introducción al Bachillerato General Unificado*. Quito: MINEDUC, 2011. Impreso.



- . *Lineamientos Curriculares para el Bachillerato General Unificado*. Quito: MINEDUC, 2010. Impreso.
- . *Resultados Pruebas Censales SER Ecuador*. Informe. Quito, 2008. Digital.
- Moreno, Luis. «Dificultades de aprendizaje en matemática.» *XIII CONFERENCIA INTERAMERICANA DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA*. Recite, 2011. 5. Medio digital.
- Nortes, Andres. *Matemáticas, Universidad y Sociedad*. Murcia, 1993. Digital.
- Ogalde, Isabel y Esther Barbadid. *Los Materiales Didácticos. Medios y apoyo a la docencia*. México: Trillas, S.A. de CV.,, 1991. 5-6. Impreso.
- Oliveros, Eladio. *Guía del docente: Matemática Viva 10*. Quito: Grupo Editorial Norma Educación, 2010. Documento.
- Ortiz, Francisca. *Matemática Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje*. México: Editorial Pax México, 2001. Digital .
- Secretaria de Educación Pública. *Educación Básica. Primaria. Plan de estudios 2009*. México, 2008. Digital.
- . *Matemática IV: Cuadernillo de actividades de aprendizaje*. México, 2011. Digital.
- . *Referentes sobre la noción de competencias en el plan y los programas de estudio 2009*. México, 2009. Digital.
- Sonora, Colegio de Bachilleres del Estado de. *Matemáticas 1*. México, 2011.
- Vélez, Eduardo et al. «"Factores que afectan el rendimiento académico en la educación primaria".» *Revisión de la Literatura de América Latina y el Caribe* (2003): 12. Digital.



ANEXOS

A. ENCUESTA PARA PROFESORES DE MATEMÁTICA



**COLEGIO TÉCNICO
"RAFAEL CHICO PEÑAHERRERA"**
Dirección: Calle Jorge Araujo y Alberto Peñaherrera
Teléfono: 2275 - 248 **Fax:** 2275 - 001
Email: info@rafaelchico.edu.ec

ENCUESTA PARA PROFESORES DE MATEMÁTICA

Nombre del Centro Educativo:

Grado/Curso:

Sección:

Estimado Compañero/a:

En la actualidad como es de su conocimiento en nuestro país están surgiendo cambios en el ámbito educativo. La educación matemática no es la excepción, es por ello que estamos realizando la Tesis de Maestría cuyo título es: MATERIAL DIDÁCTICO EN EL PROCESO ENSEÑANZA - APRENDIZAJE DE LAS FUNCIONES CUADRÁTICAS EN EL SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO DEL COLEGIO TÉCNICO "RAFAEL CHICO PEÑAHERRERA", es necesario fundamentar teóricamente y experimentalmente la propuesta para lo cual necesitamos su ayuda como docente de la asignatura.

La información que proporcione será anónima y confidencial y se usará sólo para los propósitos de esta investigación.

INSTRUCCIONES GENERALES:

Antes de comenzar esta encuesta, lea cuidadosamente las siguientes instrucciones:



1. Por favor, responda a estas preguntas de la forma más completa y sincera posible, por el orden en el que aparecen y sin dejar ninguna sin responder.
2. Responda a las preguntas con bolígrafo negro o azul.
3. Cuando haya terminado la encuesta entréguesela a la persona responsable de recolectar las mismas.

1. ¿Le gusta enseñar Matemática?

Siempre ☐

Casi siempre ☐

Algunas veces ☐

Nunca ☐

2. ¿Reconoce las dificultades de aprendizaje de la Matemática de sus estudiantes?

Siempre ☐

Casi siempre ☐

Algunas veces ☐

Nunca ☐

3. ¿Considera que sus estudiantes obtienen aprendizajes significativos en Matemática con su práctica actual?

Siempre ☐

Casi siempre ☐

Algunas veces ☐

Nunca ☐

4. ¿Emplea libros tradicionales para la enseñanza de la Matemática?Siempre ☐Casi siempre ☐Algunas veces ☐Nunca ☐**5. ¿Utiliza material didáctico para la enseñanza de la Matemática?**Siempre ☐Casi siempre ☐Algunas veces ☐Nunca ☐**6. ¿Elabora material didáctico para la enseñanza de la Matemática?**Siempre ☐Casi siempre ☐Algunas veces ☐Nunca ☐**7. ¿Usted considera que el empleo de material didáctico en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática mejora el rendimiento académico de los estudiantes?**Siempre ☐Casi siempre ☐Algunas veces ☐Nunca ☐



8. ¿Usted considera que la utilización de material didáctico en las clases de Matemática lo hace dinámico y divertido las clases?

Siempre ☐

Casi siempre ☐

Algunas veces ☐

Nunca ☐

9. ¿Cuándo usted ha empleado material didáctico en la enseñanza de la Matemática ha mejorado el rendimiento académico de sus estudiantes?

Siempre ☐

Casi siempre ☐

Algunas veces ☐

Nunca ☐

10. ¿Cree usted que puede mejorar la práctica docente con el empleo de material didáctico en sus clases de Matemática?

SI ☐

NO ☐

11. ¿Usted realiza investigaciones acerca del material didáctico para la enseñanza de las Matemática?

Siempre ☐

Casi siempre ☐

Algunas veces ☐

Nunca ☐

**12 ¿Evalúa constantemente los aprendizajes de sus estudiantes?**Siempre ☐Casi siempre ☐Algunas veces ☐Nunca ☐**13. ¿Propone actividades concretas para las evaluaciones de sus estudiantes?**Siempre ☐Casi siempre ☐Algunas veces ☐Nunca ☐*“Gracias por su tiempo, colaboración y gentiliza”*

B. ENCUESTA APLICADA A LOS ESTUDIANTES



COLEGIO TÉCNICO "RAFAEL CHICO PEÑAHERRERA"

Dirección: Calle Jorge Araujo y Alberto Peñaherrera

Teléfono: 2275 - 248 Fax: 2275 - 001

Email: info@rafaelchico.edu.ec

Encuesta para estudiantes

Encuestador: Lic. Germán Panamá **Curso:** Segundo de Bachillerato "....."

Especialidad: Contabilidad en Ciencias de Comercio y Administración.

El presente cuestionario es anónimo y tiene como finalidad obtener información para el desarrollo de la Tesis de Maestría denominada: **MATERIAL DIDÁCTICO EN EL PROCESO ENSEÑANZA - APRENDIZAJE DE LAS FUNCIONES CUADRÁTICAS EN EL SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO DEL COLEGIO TÉCNICO "RAFAEL CHICO PEÑAHERRERA"**.

INSTRUCCIONES: Marque con una "x" la opción que usted considerada apropiada.

1. ¿Le gusta la Matemática?

Siempre ☐

Casi siempre ☐

Algunas veces ☐

Nunca ☐

2. ¿Le considera a la Matemática una asignatura difícil?

Siempre ☐

Casi siempre ☐

Algunas veces ☐

Nunca ☐

3. ¿Le parece interesante la Matemática?Siempre ☐Casi siempre ☐Algunas veces ☐Nunca ☐**4. ¿Le sirve la Matemática?**Siempre ☐Casi siempre ☐Algunas veces ☐Nunca ☐**5. ¿Le gusta resolver problemas de Matemática?**Siempre ☐Casi siempre ☐Algunas veces ☐Nunca ☐**6. ¿Cree usted que su profesor debe cambiar la forma de enseñar Matemática?**Siempre ☐Casi siempre ☐Algunas veces ☐Nunca ☐

**7. ¿Su profesor emplea los textos tradicionales para enseñar Matemática?**Siempre ☐Casi siempre ☐Algunas veces ☐Nunca ☐**8.****¿Su****profesor elabora material didáctico para enseñar Matemática?**Siempre ☐Casi siempre ☐Algunas veces ☐Nunca ☐**9. ¿Su profesor emplea material didáctico para enseñar Matemática?**Siempre ☐Casi siempre ☐Algunas veces ☐Nunca ☐**10. ¿Desea utilizar material didáctico para aprender Matemática?**Siempre ☐Casi siempre ☐Algunas veces ☐Nunca ☐



11. ¿Cree usted que el empleo de material didáctico en las clases de Matemática le hace dinámica y divertida?

Siempre ☐

Casi siempre ☐

Algunas veces ☐

Nunca ☐

12. ¿Usted ha elaborado algún material didáctico para aprender Matemática?

Siempre ☐

Casi siempre ☐

Algunas veces ☐

Nunca ☐

“Gracias por su tiempo, colaboración y gentiliza”

C. ESTREVIEWA SEMI- ESTRUCTURADA DIRIGIDA A DOCENTES DE MATEMÁTICA



**COLEGIO TÉCNICO
"RAFAEL CHICO PEÑAHERRERA"**
Dirección: Calle Jorge Araujo y Alberto Peñaherrera
Teléfono: 2275 - 248 Fax: 2275 – 001
Email: info@rafaelchico.edu.ec

ESTREVIEWA SEMI- ESTRUCTURADA DIRIGIDA A DOCENTES DE MATEMÁTICA

1. INTRODUCCIÓN

Un grato saludo para usted estimado/a compañero/a docente:

Estoy realizando una entrevista con el propósito de conocer las opiniones que usted tiene acerca del empleo de material didáctico en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática y a la vez la influencia del mismo en el rendimiento académico de los estudiantes. Para ello le pediría fuera tan amable de contestar unas preguntas. No le tomará más de 20 minutos de su valioso tiempo. La información que nos proporcione es muy importante para validar una tesis de Maestría en Docencia de las Matemáticas y desde luego será manejada con la más estricta confidencialidad.

Muchas gracias por su colaboración.

2. DATOS INFORMATIVOS

Fecha:/...../.....

Entrevistado:.....

Función que desempeña: Docente.....Directivo.....

Tiempo en el cargo:.....Titular.....Contratado.....

Título:.....



3. GUIÓN DE LA ENTREVISTA

Compañero/a docente usted tiene ideas sobre:

- a. ¿Cómo debe ser un docente de Matemática con altos niveles de desempeño profesional?
- b. La importancia que tiene el empleo de material didáctico en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática en los distintos niveles de enseñanza.
- c. El empleo de material didáctico en las clases de Matemática mejora el rendimiento académico y gusto por esta asignatura.
- d. Utilización de materiales económicos, reciclados y del medio para la realización de material didáctico.

Para comenzar a compartir esas ideas le solicito que respondan algunas preguntas sobre las mismas.

ENTREVISTA

1. ¿Cómo surgió su interés por la Matemática?
2. ¿Cómo le enseñaron Matemática en su época estudiantil?
3. ¿Sus maestros empleaban material didáctico para enseñarle Matemática?
¿Qué materiales recuerda que utilizaban?
4. ¿Qué libros de Matemática empleo usted para aprender?
5. ¿Le gusta enseñar Matemática? ¿Por qué?
6. ¿La Matemática no es una ciencia fácil, que aspectos de esta le parece más complicado?



7. ¿Cuáles creen que son los obstáculos más grandes en el aprendizaje de la Matemática?
8. ¿Es importante para usted que un docente de Matemática domine su asignatura? ¿Por qué?
9. ¿Usted ha elaborado material didáctico para la enseñanza de Matemática? ¿Qué materiales ha elaborado?
10. ¿Está de acuerdo con la utilización de material didáctico en el proceso y aprendizaje de la Matemática? ¿Por qué?
11. ¿Considera usted que la aplicación de material didáctico en las clases de Matemática lo hace interactivo y dinámico?
12. ¿Considera usted que el empleo de material didáctico en la enseñanza de la Matemática mejora el rendimiento académico? ¿Por qué?
13. ¿Considera usted que el empleo de material didáctico en la enseñanza de la Matemática promueve aprendizajes significativos? ¿Por qué?
14. ¿Cuáles son los retos para el docente actual de Matemática?

D. PLANIFICACIÓN POR BLOQUE CURRICULAR

1. DATOS INFORMATIVOS

Nivel: Bachillerato		Área: Matemáticas		Año lectivo 2013- 2014
Asignatura: Matemáticas	Curso: Segundo de Bachillerato	Paralelos: B		
Docente: Lic. Germán Panamá		Nº de semanas: 4	Nº total de horas clase: 22	
Eje transversal: Buen vivir: La formación de una ciudadanía democrática.		Nº de horas para desarrollar DCD: 26	Nº de horas para evaluaciones: 4	
Bloques curriculares: Numérico y funciones				
Fecha de inicio: 01 / Abril /2014		Fecha de término: 30/Abril/2014		

2. OBJETIVOS EDUCATIVOS DEL BLOQUE:

- Elaborar el concepto de función cuadrática mediante la modelación geométrica y estrictamente matemática.
- Relacionar la función cuadrática estándar con la función cuadrática general mediante el método algebraico.
- Determinar el máximo o un mínimo de la función cuadrática hallando el vértice de la parábola.
- Representar funciones cuadráticas por medio de tablas, gráficas y ecuaciones algebraicas.
- Reconocer la gráfica de una función cuadrática como una parábola a través del significado geométrico de los parámetros que la definen.
- Determinar las intersecciones de una parábola con el eje horizontal a través de la solución de la ecuación cuadrática $f(x) = 0$, donde f es la función cuadrática cuya gráfica es la parábola.



- Determinar el comportamiento local y global de la función cuadrática a través del análisis de su dominio, recorrido, concavidad, simetría y de la interpretación geométrica de los parámetros que la definen.
- Reconocer problemas que pueden ser modelados mediante funciones cuadráticas (ingresos, tiro parabólico, etc.), identificando las variables significativas presentes en los problemas y las relaciones entre ellas.
- Resolver problemas cotidianos mediante modelos cuadráticos.

3. INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN:

- Reconoce los coeficientes de la función cuadrática de la forma general y los parámetros de la función cuadrática de la forma estándar.
- Relaciona la función cuadrática estándar con la función cuadrática de la forma general.
- Identifica el vértice de una parábola como el mínimo o el máximo de una función cuadrática correspondiente.
- Determina los cortes de la parábola con los ejes resolviendo una ecuación cuadrática o inspeccionando una gráfica.
- Gráfica funciones cuadráticas mediante para parámetros geométricos.
- Gráfica funciones cuadráticas a partir de la ecuación algebraica y de una tabla de valores.
- Representar la función cuadrática por medio de tablas, gráficas y ecuaciones algebraicas
- Resuelve problemas cotidianos mediante modelos cuadráticos.

4. RELACIÓN ENTRE COMPONENTES CURRICULARES:

DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	PRECISIONES PARA LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE		EVALUACIÓN	
	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS - DESEMPEÑOS DE COMPRENSIÓN	RECURSOS DIDÁCTICOS	Criterios de evaluación (Indicadores de logro)	Técnicas / Instrumentos
Construir el concepto de función cuadrática mediante la modelación geométrica y estrictamente matemática.	Clase: 1, 2, 3		Determina la función cuadrática mediante modelación geométrica y matemática.	Técnica: Trabajo en clase. Instrumento: Guía de trabajo.
	Anticipación	Evaluación diagnóstica Motivación inicial: ¿Por qué sobra un cuadrado? ¿Qué es una variable? ¿Cuál es la variable dependiente? ¿Cuál es la variable independiente? ¿Qué es una función? ¿Cuál es la fórmula para calcular el área de un rectángulo? ¿Cuáles son los pasos para resolver un sistema de dos ecuaciones con dos incógnitas?		
	Construcción del conocimiento	Realización del proceso didáctico desde la página 114 hasta la página 116 del presente trabajo, para construir el concepto de función cuadrática mediante la modelación geométrica. Realización del proceso didáctico desde la página 117 hasta la página 119 del presente trabajo, para construir el concepto de función cuadrática mediante la modelación matemática.		
	Consolidación	Investigación de otras situaciones cotidianas que puedan ser modeladas por funciones cuadráticas. Realización de una modelación cotidiana mediante una función cuadrática. Socialización con el grupo el ejemplo modelado.		



Determinar la simetría y cortes con los ejes de la parábola mediante la observación y aplicación de fórmulas.	Clase: 4, 5		Barajas de funciones. Hojas de trabajo Recursos del aula Calculadora Materiales de los estudiantes.	Determina la simetría y el corte de la parábola con los ejes con la aplicación de fórmulas.	Técnica: Trabajos en el aula Instrumento: Cuaderno del estudiante y hojas de trabajo.
	Anticipación	Motivación inicial: El reloj matemático ¿Qué es la simetría? Búsqueda de ejemplos de la naturaleza Ejemplificación de objetos simétricos. ¿Cuáles son los pasos para hallar el valor numérico de una expresión algebraica? Ejemplificación del valor numérico. ¿Qué es un plano cartesiano?			
	Construcción del conocimiento	Realización del proceso didáctico desde la página 120 al 122, en esta guía realice la revisión de: Material informativo que explica como determinar la simetría de una parábola mediante la observación y aplicación de fórmulas. Revisión de las definiciones importantes para el tema. Revisión del ejemplo modelo			
	Consolidación	Realización de las actividades con respecto al tema desde la página 122 hasta la 124. Realización de una tarea de refuerzo enviado por el docente.			



Determinar la equivalencia entre la ecuación cuadrática estándar y de la forma general mediante la realización de procesos algebraicos.	Clase: 6, 7, 8		Baraja de funciones cuadráticas. Tablero didáctico: Pista de funciones. Recursos del aula. Materiales Materiales del estudiante.	Determina la equivalencia entre la función cuadrática estándar y la función cuadrática de la forma general mediante procesos algebraicos.	Instrumento: Hojas de trabajo Cuaderno de deberes.
	Anticipación	Motivación inicial: Multiplicar sin saber las tablas. ¿Cuándo dos funciones son equivalentes? ¿Qué es una operación algebraica? ¿Qué es un binomio en algebra? ¿Cómo se desarrolla el cuadrado de un binomio? ¿Existen otras maneras de desarrollar el cuadrado de un binomio? ¿En qué consiste el método de completar cuadrados? ¿Cuáles son los pasos que se debe seguir para factorar un trinomio incompleto? Ejemplificación de factorar un trinomio incompleto mediante los pasos determinados.			
	Construcción del conocimiento	Realización del proceso didáctico preparado para el tema forma estándar de la función cuadrática, que va desde la página 125 hasta la 127 del presente trabajo. En estas páginas realice: Revisión del material informativo en la cual se explica el proceso de obtención de la función cuadrática estándar. Revisión de un ejercicio modelo preparado para el tema. Realización del proceso didáctico preparado para el tema función cuadrática estándar a función cuadrática general, páginas 128 y 129 del presente trabajo. En estas páginas realice la: Revisión del material informativo en la cual se explica el proceso de obtención de la función cuadrática de la forma general a partir de la forma estándar.			
	Consolidación	Realización de las actividades de la página 126, ítem 2 y 3. Realización de una actividad individual enviada por el docente para el refuerzo del tema tratado. Realización del juego didáctico de la página 129 del presente trabajo para el tema función cuadrática estándar a función cuadrática general. Realización de la actividad de refuerzo de la página 130.			



Determinar el rango y el dominio de una función cuadrática mediante la conversión de la ecuación de la forma general a la forma canónica.	Clase: 9, 10		Material impreso Recursos del aula Calculadora Recursos del estudiante.	. Determina el rango y el dominio de una función cuadrática de la forma estándar o general.	Técnicas: Trabajo en el aula Instrumento: Hojas de trabajo Cuaderno de deberes.
	Anticipación	Motivación inicial: Curiosidad matemática ¿Qué es el dominio de una función? ¿Qué es el rango de una función? Determinación del dominio y rango de una función lineal. Ejemplificación de encontrar el dominio y el rango de una función lineal Revisión de los pasos para hallar la equivalencia entre función cuadrática de la forma general y estándar y viceversa.			
	Construcción del conocimiento	Realización del proceso didáctico preparado para el tema "Dominio y rango de la función cuadrática", que va desde la página 132 hasta la 135 del presente trabajo. En estas páginas realice: Revisión del material informativo en la cual se explica el proceso de obtención del dominio y el rango de la función cuadrática. Revisión de un ejercicio modelo preparado para el tema. Realización del trabajo en grupo de la página 135.			
	Consolidación	Realización de un resumen del tema estudiado. Realización de una tarea de refuerzo enviado por el docente.			



Determinar el vértice de una parábola cuya función cuadrática sea de la forma general y estándar mediante la construcción de su gráfica y de manera analítica.	Clase: 11, 12, 13		Hojas de trabajo Recursos del aula Baraja de funciones Pista de funciones cuadráticas Materiales del estudiante.	Determina el vértice de una parábola cuya función cuadrática es de la forma estándar o general.	Técnicas: Análisis de producciones en el aula. Instrumento: Cuaderno de trabajo. Resolución de las actividades propuestas.
	Anticipación	Motivación inicial: La hiena y la zorra ¿Cómo se ubica en el plano cartesiano un par ordenado? ¿Qué se entiende por vértice? ¿Qué variables se consideran para la elaboración de una tabla de valores? Elaboración de un ejemplo de graficación de una función lineal.			
	Construcción del conocimiento	Realización del proceso didáctico desde la página 136 hasta la 138, relacionado al tema "Vértice de una parábola cuya función cuadrática es de la forma general" del presente trabajo. Realicen la revisión de: El ejercicio modelo que está dentro del material informativo. Realización del proceso didáctico desde la página 141 hasta la 144, relacionado al tema "Obtención del vértice de una parábola cuya función cuadrática es de la forma estándar" del presente trabajo. Realicen la revisión del ejercicio modelo que está dentro del material informativo y realicen el juego didáctico.			
	Consolidación	Realización de las actividades desde la página 138 hasta la 140 en relación al tema "Vértice de una parábola cuya función cuadrática es de la forma general". Realización de la evaluación de las páginas 145 y 146 de este trabajo.			



Comprender que el vértice de una parábola es un máximo o un mínimo de la función cuadrática cuya grafica es una parábola.	Clase: 14, 15		Material impreso Recursos del aula Baraja de funciones Materiales del estudiante.	Comprende que el vértice de una parábola es un máximo o un mínimo de la función cuadrática y que su gráfica es una parábola.	Técnica: Trabajo en clase Instrumento: Hojas de trabajo Cuaderno de deberes
	Anticipación	Motivación inicial: Los zoquetes de colores ¿Qué entiende por mínimo? ¿Qué entiende por máximo? ¿Existen diferencias entre la función cuadrática estándar y la de la forma general? ¿Qué es una parábola? ¿Cómo determinamos la concavidad de una parábola? ¿Cuándo una parábola es cóncava hacia arriba? ¿Cuándo una parábola es cóncava hacia abajo?			
	Construcción del conocimiento	Realización del proceso didáctico de las páginas 147 y 148, relacionado al tema "Valor máximo y mínimo de una función cuadrática" del presente trabajo. Realicen la revisión del material informativo, en el mismo se indica las fórmulas para calcular el máximo o el mínimo. Luego trabajen en grupo para la obtención de máximos y mínimos mediante la observación de diez naipes de funciones cuadráticas que contengan gráficas. En los grupos deberán socializar los resultados obtenidos.			
	Consolidación	Realización de la actividad individual de la página 148 de este trabajo. Ejecución de una tarea de refuerzo enviada por el docente con respecto al tema. Invención de dos funciones cuadráticas cualesquiera y determinación del máximo o mínimo de la función.			



Graficar una parábola a partir de los parámetros de la función cuadrática estándar.	Clase: 16, 17		Hojas de trabajo Recursos del aula Materiales de los estudiantes.	Gráfica una parábola a partir de la identificación de parámetros de la función cuadrática estándar.	Técnicas: Análisis de producciones en el aula. Instrumento: Cuaderno de trabajo. Hojas de trabajo
	Anticipación	Motivación inicial: El círculo de monedas. ¿A que llamamos parámetros de una función? ¿Cuál es la función cuadrática de la forma estándar? ¿Cuáles son las diferencias entre la función cuadrática estándar y la función cuadrática de la forma general? ¿Cuáles podrían ser los parámetros de una función cuadrática estándar?			
	Construcción del conocimiento	Realización del proceso didáctico desde las páginas 149 hasta la 154, relacionado al tema "Graficación de funciones cuadráticas por medio de parámetros" del presente trabajo. Realicen la revisión del material informativo, en el mismo se indica los parámetros de una función cuadrática estándar. Luego procedan a la revisión de los dos ejemplos modelos considerados para el caso.			
	Consolidación	Realización de la actividad individual de refuerzo de las páginas 154 y 155, se propone graficar dos parábolas a partir de la función cuadrática estándar. Realización de una tarea individual enviada por el docente.			



Relacionar funciones cuadráticas por medio de tablas, gráficas y ecuaciones algebraicas.	Clase: 18, 19		. Barajas de funciones Recursos del aula Materiales de los estudiantes	Relaciona funciones cuadráticas por medio de tablas, gráficas y ecuaciones algebraicas	Técnica: Trabajo en clase Instrumento: Cuaderno de trabajo
	Anticipación	Motivación inicial: NIM ¿Cómo debemos elaborar una tabla de valores? ¿Qué gráfica se obtiene al ubicar en el plano cartesiano los pares ordenados provenientes de una función cuadrática? ¿Qué es la ley de asignación? ¿Qué es una ecuación algebraica?			
	Construcción del conocimiento	Realización del proceso didáctico de las páginas 155 y 156, relacionado al tema “Relación entre la expresión algebraica, gráfica y la tabla de una función cuadrática” del presente trabajo. Realicen la conformación de grupos de trabajo y lleven a cabo el juego didáctico preparado para el tema.			
	Consolidación	. Realización de una tarea individual en clases entregada por el docente. Realización de una tarea de refuerzo enviada por el docente			



Resolver problemas mediante modelo cuadráticos	Clase: 20, 21, 22		Hojas de trabajo Recursos del aula Recursos del estudiante. Calculadora	Resuelve problemas mediante modelos cuadráticos.	Técnica: Trabajo en el aula. Instrumento: Cuaderno de trabajo
	Anticipación	Motivación inicial ¿Qué es resolver un problema? ¿Cuáles son los pasos para resolver un problema de matemática?			
	Construcción del conocimiento	Revisión de los pasos para resolver un problema de matemáticas. Resolución de un problema de modelación de una función cuadrática mediante los pasos antes indicados. Revisión y análisis de problemas modelados mediante funciones cuadráticas.			
	Consolidación	Resolución de un grupo de problemas que serán modelados mediante funciones cuadráticas. Los problemas están registrados en las páginas 158 hasta la 162 del presente trabajo.			

5. BIBLIOGRAFÍA:

Ministerio de Educación del Ecuador. Lineamientos curriculares para el bachillerato general unificado. Quito: MINEDUC, 2012.
 Ministerio de Educación del Ecuador. Introducción al Bachillerato General Unificado. Anexo para el área de Matemática. Quito: MINEDUC, 2011.
 Ministerio de Educación del Ecuador. Introducción al Bachillerato General Unificado. Quito: MINEDUC, 2011.
 ESPOL. Fundamentos de Matemáticas para Bachillerato. Guayaquil: ICM – ESPOL, 2006.
 Guevara, Carlos. Propuesta didáctica para lograr aprendizaje significativo del concepto de función mediante la modelación y simulación. Tesis. Medellín, 2011. Documento.
<http://www.sectormatematica.cl/>

ELABORADO	VALIDADO	VISTO BUENO
DOCENTE: Lic. Germán Panamá	DIRECTORA DE ÁREA: Lic. Vilma Duchi	VICERRECTORA: Lic. Delia Burí
Firma:	Firma:	Firma:
Fecha: 01/04/2014	Fecha: 01/04/2014	Fecha: 01/04/2014

E. ENCUESTA PARA EVALUAR EL IMPACTO DEL MATERIAL DIDÁCTICO EN EL APRENDIZAJE DE LAS FUNCIONES CUADRÁTICAS POR PARTE DE LOS ESTUDIANTES



COLEGIO TÉCNICO "RAFAEL CHICO PEÑAHERRERA"

Dirección: Calle Jorge Araujo y Alberto Peñaherrera

Teléfono: 2275 - 248 Fax: 2275 - 001

Email: info@rafaelchico.edu.ec

Encuesta para estudiantes

Encuestador: Lic. Germán Panamá **Curso:** Segundo de Bachillerato

Especialidad: Contabilidad en Ciencias de Comercio y Administración.

El presente cuestionario es anónimo y tiene como finalidad evaluar el material didáctico empleado en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las funciones cuadráticas.

INSTRUCCIONES: Marque con una "x" la opción que usted considerada apropiada.

1. **¿Usted se sintió motivado por el empleo de material didáctico en el aprendizaje de las funciones cuadráticas?**

Siempre ☐

Casi siempre ☐

Algunas veces ☐

Nunca ☐

2. **¿Considera usted que el lenguaje empleado en el material didáctico es claro preciso y sencillo?**

Siempre ☐

Casi siempre ☐

Algunas veces ☐

Nunca ☐



3. ¿El uso de material didáctico propició en usted actitudes positivas hacia el aprendizaje de las funciones cuadráticas?

Siempre ☐

Casi siempre ☐

Algunas veces ☐

Nunca ☐

4. ¿Considera usted que el material didáctico empleado en el aprendizaje de las funciones cuadráticas fue relevante?

Siempre ☐

Casi siempre ☐

Algunas veces ☐

Nunca ☐

5. ¿Cree usted que el material didáctico ayudo a lograr los objetivos de aprendizaje propuestos para el tema?

Siempre ☐

Casi siempre ☐

Algunas veces ☐

Nunca ☐

6. ¿Según usted el uso de material didáctico enrumbo el aprendizaje de las funciones cuadrática de manera gradual?

Siempre ☐

Casi siempre ☐

Algunas veces ☐

Nunca ☐



7. ¿Considera usted que el aprendizaje de las funciones cuadráticas con el empleo de material didáctico fue dinámico y divertido?

Siempre ☐

Casi siempre ☐

Algunas veces ☐

Nunca ☐

8. ¿Considera usted pertinente emplear material didáctico para el aprendizaje de otros temas de las matemáticas?

Siempre ☐

Casi siempre ☐

Algunas veces ☐

Nunca ☐

“Gracias por su tiempo, colaboración y gentileza”

F. FICHA DE OBSERVACIÓN PARA RECOGER ASPECTOS IMPORTANTES DE LA APLICACIÓN DE MATERIAL DIDÁCTICO EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS FUNCIONES CUADRÁTICAS



COLEGIO TÉCNICO "RAFAEL CHICO PEÑAHERRERA" FICHA DE OBSERVACIÓN

1. DATOS INFORMATIVOS:

Profesor: Lic. Germán Panamá	Curso: Segundo de Bachillerato "B"
Asignatura: Matemáticas	Tema: Funciones cuadráticas
Año lectivo: 2014 -2015	Fecha:/...../.....

2. REFERENCIAS

Nada	Poco	Regular	Bastante	Completamente
1	2	3	4	5

2. ASPECTOS CONSIDERADOS:

Aspectos psicológicos	1	2	3	4	5
El material didáctico motivó a los estudiantes hacia el aprendizaje de las funciones cuadráticas desde el inicio de las clases.					
El material informativo, las indicaciones de las actividades, las evaluaciones de las clases, las reglas de los juegos didácticos fueron comprendidas y ejecutadas por los estudiantes.					
El material didáctico captó la atención de los estudiantes en la formación de aprendizajes significativos de las funciones cuadráticas.					
El empleo de material didáctico generó actitudes positivas de los estudiantes hacia el aprendizaje de las funciones cuadráticas y el trabajo cooperativo.					

Aspectos de contenido					
El material didáctico fue elaborado empleando las tecnologías de la información y comunicación.					
El material didáctico fue suficiente para la construcción de aprendizajes significativos de las funciones cuadráticas					
Los contenidos del material didáctico impreso fueron ciertos y veraces.					
El material didáctico empleado en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las funciones cuadráticas fue relevante para los estudiantes.					
Aspectos pedagógicos					
Los materiales didácticos elaborados ayudaron a conseguir los objetivos de aprendizaje propuestos para el tema funciones cuadráticas.					
Los recursos didácticos presentaron la información de manera gradual y sistemática para el aprendizaje de las funciones cuadráticas.					
El material didáctico fue estructurado para la consecución de los aprendizajes desde lo más sencillo a lo más complejo.					
El lenguaje empleado en el material didáctico impreso fue claro, exacto y espontáneo.					
Los recursos como los tableros didácticos pueden ayudaron en el desarrollo de algunas destrezas					
Aspectos técnicos					
El material didáctico impreso cumple con las normas técnicas establecidas para su elaboración.					
El material concreto elaborado posee la suficiente dureza y tamaño para ser utilizado por los estudiantes en el aprendizaje de las funciones cuadráticas.					

G. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN CUANTITATIVA DE LOS LOGROS ALCANZADOS



COLEGIO TÉCNICO "RAFAEL CHICO PEÑAHERRERA"

TABULACIÓN DE RESULTADOS

Asignatura: Matemáticas

Área: Científica

Curso: Segundo de Bachillerato "A"

Docente: Lic. Vilma Duchi

Año lectivo: 2013 - 2014

<div>ALCANZADOS</div> <div>LOGROS</div>		Domina los conceptos básicos de las funciones cuadráticas.		Convierte una función cuadrática de la forma general a la forma estándar y viceversa.		Gráfica una función cuadrática de la forma general mediante la elaboración de una tabla y la gráfica de la forma estándar mediante parámetros.		Determina los máximos y mínimos de una función cuadrática.		Determina el vértice y la simetría de una parábola a partir de la observación de la gráfica y empleo de las formulas.		Determina la concavidad de la gráfica mediante el análisis del valor del coeficiente a.		Determina el rango y el dominio de una función cuadrática.		Relaciona la tabla – gráfica, expresión cotidiana – gráfica y la expresión algebraica – gráfica de funciones cuadráticas.		Resuelve problemas de la vida cotidiana con la modelación de una función cuadrática.	
NÓMINA DE ESTUDIANTES		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	ALBARRACIN PAUTE NUBE MARIA	X		X		X		X		X		X		X		X			X
2	ARPI GALLEGOS ÁNGEL GEOVANY	X			X	X		X			X	X		X		X		X	
3	CAJAMARCA CHUCHUCA MARIA ALEJANDRA	X		X			X	X		X		X			X		X		X
4	CASTRO CLAUDETE ROSA ANGELICA		X	X		X		X			X	X		X		X			X
5	CORONEL LEON MAYRA STEFANIA	X		X		X			X	X			X		X	X			X
6	DELGADO CABRERA CARLA LUCIA	X		X			X	X		X		X		X		X		X	
7	FERNANDEZ MALDONADO ADRIANA ISABEL		X	X		X		X			X	X		X			X		X



8	FLORES CHALCO JOSSELINE ELIZABETH		X		X		X	X		X		X			X	X			X
9	GUAYARA DAMIAN HILDA BEATRIZ	X			X		X		X	X		X			X		X		X
10	LANDY HURTADO JOSSELYN MARCELA	X		X		X		X		X		X		X		X			X
11	MACHISACA PLAZA CARMEN MARIA	X		X		X		X		X		X		X		X		X	
12	MONGE SIRANAULA MARIA DEL CARMEN		X		X	X			X		X		X	X			X		X
13	MONTAÑO GUAYARA MÁRIA ANABEL	X		X		X		X		X		X		X		X		X	
14	MOROCHO LALVAY ZOILA VERONICA		X	X			X	X			X	X		X		X			X
15	ORDÓÑEZ GUZMAN YAHAIRA JACKELINE	X		X		X		X		X		X		X		X		X	
16	OSORIO OLMEDO DIANA CAROLINA	X		X		X		X		X		X		X		X		X	
17	OTAVALO LEÓN MÓNICA ALEXANDRA		X		X		X	X		X			X		X		X		X
18	PANJÓN MORQUECHO MARCO DANIEL		X	X			X		X	X			X		X		X		X
19	PATIÑO ARCE SUSAN IRENE	X		X		X		X		X		X		X		X		X	
20	PAUTE MARCATOMA DIANA JANNETH	X			X	X		X			X	X		X			X	X	
21	PINTADO GONZALES ZOILA ALEXANDRA	X		X		X			X	X		X		X			X		X
22	QUEZADA PAUTE ENRIQUE FLAVIO	X		X		X		X		X		X		X		X			X
23	QUITO PAUCAR MIRIAM KARINA	X		X		X		X		X		X		X		X		X	
24	QUITUISACA VIZÑAY SANDRA PATRICIA	X			X		X	X			X		X		X		X		X
25	QUIZHPI ZHIÑIN SILVIA ABIGAIL		X	X		X			X		X	X		X			X		X
26	RAMON QUEZADA DIANA ALEXANDRA		X		X	X		X		X		X		X		X		X	
27	SIRANAULA PUMA MARISOL MERCEDES	X		X		X		X			X	X		X		X		X	
28	TANDAZO INGA JESSICA BEATRIZ		X		X		X	X		X		X		X		X			X
29	TORAL MORA JOHANNA ELIZABETH	X		X		X		X		X		X		X		X		X	
30	VELÁSQUEZ IDROVO NELLY JHOMAYRA	X		X		X		X		X		X				X		X	

31	YUNGA LALVAY ISABEL KARINA		X	X			X	X		X		X				X			X
32	ZHIÑIN CHUCHUCA SILVIA VERONICA	X		X		X		X		X		X		X			X	X	
TOTAL		21	11	23	9	22	10	26	6	23	9	27	5	25	7	21	11	14	18
TOTAL PORCENTAJES (%)		65,62	34,38	71,87	28,13	68,75	31,25	81,25	18,75	71,87	28,13	84,37	15,63	78,12	21,88	65,62	34,38	56,25	43,75

Fuente y elaboración: Propia



COLEGIO TÉCNICO “RAFAEL CHICO PEÑAHERRERA”

TABULACIÓN DE RESULTADOS

Asignatura: Matemáticas

Área: Científica

Curso: Segundo de Bachillerato “B”

Docente: Lic. Germán Panamá

Año lectivo: 2013 - 2014

LOGROS ALCANZADOS NÓMINA DE ESTUDIANTES		Domina los conceptos básicos de las funciones cuadráticas.		Convierte una función cuadrática de la forma general a la forma estándar y viceversa.		Gráfica una función cuadrática de la forma general mediante la elaboración de una tabla y la gráfica de la forma estándar mediante parámetros.		Determina los máximos y mínimos de una función cuadrática.		Determina el vértice y la simetría de una parábola a partir de la observación de la gráfica y empleo de las formulas.		Determina la concavidad de la gráfica mediante el análisis del valor del coeficiente a.		Determina el rango y el dominio de una función cuadrática.		Relaciona la tabla – gráfica, expresión cotidiana – gráfica y la expresión algebraica – gráfica de funciones cuadráticas.		Resuelve problemas de la vida cotidiana con la modelación de una función cuadrática.	
Nº		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	ALVAREZ AREVALO LILIA DIADINA	X		X		X		X		X		X		X		X		X	
2	CARDENAS RAMON KETHERINE PAOLA	X			X		X	X		X		X		X		X		X	
3	CHAMORRO PINTADO TANIA ELIZABETH		X	X		X		X		X		X			X		X		X
4	DELGADO RAMON XIMENA ELIZABETH	X		X		X		X		X		X		X		X		X	
5	ESPINOZA QUINDE JESSICA ALEXANDRA	X			X	X		X			X	X		X			X	X	
6	GALLEGO NAULASACA JENNIFER TATIANA		X	X			X	X		X		X		X		X		X	
7	GONZALES SUIN JHONY MARCELO	X			X		X	X		X		X		X		X	X		X
8	HERRERA CACERES KAREN DANIELA	X		X		X		X		X		X		X		X		X	



9	LLIGUIPUMA TENENPAGUAY JANNETH ELIZ.	X		X			X	X		X		X		X		X		X	
10	OCHOA CARCHI KATHERINE ELIZABETH	X		X		X		X		X		X		X		X		X	
11	OCHOA SANMARTIN KARINA MONICA	X		X		X			X	X		X		X		X		X	
12	PACCHA AREVALO MARIA MELIDA	X			X	X		X		X		X		X		X	X	X	
13	PANJON PACCHA ANA CECILIA	X			X		X	X		X		X		X		X			X
14	PASACA ARPI JENNIFER KATHERINE		X	X		X		X		X		X		X		X			X
15	PAUTE MARCATOMA SANDRA ADRIANA	X		X		X		X		X		X		X		X		X	
16	POZO CASTRO LISBETH PAMELA	X		X		X		X		X		X		X		X		X	
17	QUINDE PATIÑO HENRY MARCELO	X			X	X		X		X		X			X		X	X	
18	QUITUISACA LOJA JOHANNA LISSETH	X	X	X		X		X		X	X	X		X		X		X	
19	QUIZHPI IDROVO EIMY SHARON	X		X		X		X		X		X		X		X		X	
20	QUIZHPI URBINA DEYSI JHOANA	X		X		X		X			X	X		X		X		X	
21	RAMON DELGADO NELLY MARIBEL	X		X			X	X		X		X		X		X			X
22	SARMIENTO JARRO GLADYS ROSANA	X		X		X		X		X		X		X		X		X	
23	TACURI PERALTA PAOLA LISSETH	X		X		X		X		X		X		X		X		X	
24	TENECOTA QUITO CRISTIAN MAURICIO	X			X	X		X		X			X	X			X		X
25	TENECOTA QUITUISACA JONNATHAN PAUL		X	X		X			X	X		X		X		X		X	X
26	ZHISHPON DELGADO FANNY LORENA	X		X		X		X		X		X		X		X		X	
TOTAL		21	5	19	7	20	6	24	2	23	3	25	1	24	2	20	6	19	7
TOTAL PORCENTAJES (%)		80,77	19,23	73,08	26,92	76,92	23,08	92,31	7,69	88,46	11,54	96,15	3,85	92,31	7,69	76,92	23,08	73,08	26,92

Fuente y elaboración: Propia

H. EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA



COLEGIO TÉCNICO "RAFAEL CHICO PEÑAHERRERA"

Dirección: Calle Jorge Araujo y Alberto Peñaherrera

Teléfono: 2275 - 248 Fax: 2275 - 001

Email: info@rafaelchico.edu.ec

QUIMESTRE:

PRIMERO		SEGUNDO	X
---------	--	---------	---

Total Dif. 40	Valor c/d. 0,25	Calificación 10
------------------	--------------------	--------------------

EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA

Estudiante:..... Año Bach: Segundo "....."
 Área: Matemáticas Asignatura: Matemáticas Profesor: Lcdo. Germán Panamá
 Fecha:...../...../2014. Año Lectivo: 2013 – 2014.

Realiza los ejercicios propuestos, si necesitas más espacio, usa la parte posterior de la hoja.

1. En los paréntesis escribe V si consideras la proposición verdadera o F si la consideras falsa. 10dif.

El plano cartesiano se forma con dos rectas perpendiculares, cuyo punto de intersección se denomina origen. ()

Una función se representa como $y = f(x)$, donde x es la variable dependiente e y es la variable independiente. ()

Una función se representa como $y = f(x)$, donde x es la variable independiente e y es la variable dependiente. ()

La representación gráfica de una función constante es una línea recta paralela al eje x . ()

Toda relación es función. ()

Toda función es relación. ()

No existe pendiente negativa. ()

La gráfica de la función lineal es una recta. ()

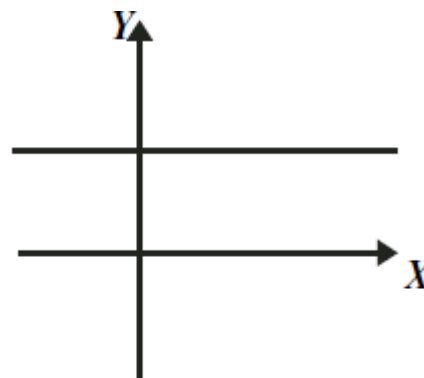
La grafica de una función lineal es una curva. ()

La ecuación $y = 4$ genera una función lineal. ()

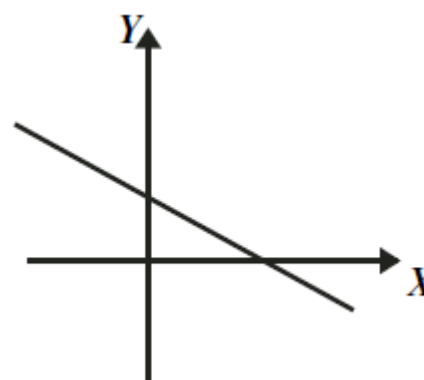
2. Una con una línea cada una de las expresiones con su respectiva gráfica.

3dif.

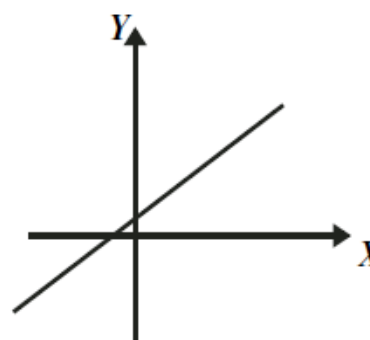
Si $m > 0$, la función es creciente, es decir, cuando x aumenta, también lo hace y .



Si $m = 0$, se tiene una función constante.



Si $m < 0$, la función es decreciente, es decir, cuando x aumenta, y disminuye.

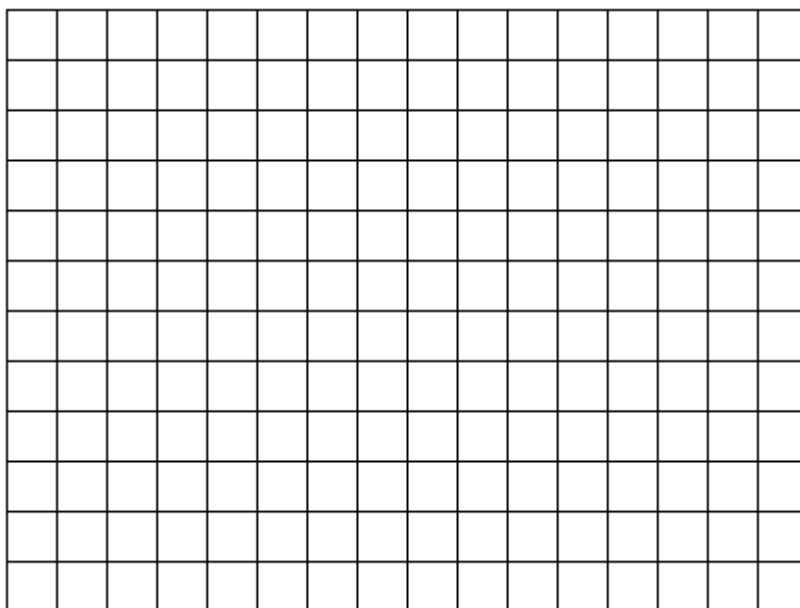


3. Dada la función lineal f definida por la ecuación $f(x) = -2x + 4$, realiza lo siguiente. 14dif.

a) Halla $f(-1)$. 1dif.

b) ¿En qué punto intersecta el gráfico de f al eje de las y ? 2dif.

c) Representa gráficamente la función dada. 4dif.



Fuente y elaboración: Propia

d) Investiga si el punto P de coordenadas (3; -2) pertenece al gráfico de la función.

2dif

e) ¿Para qué valor de x se obtiene $f(x) = -18$? 2dif

f) ¿Para qué valores de x el gráfico de f pasa por debajo del eje x ? 2dif

g) ¿Es f creciente o decreciente? Justifica tu respuesta. 1dif

4. Asocia a cada función su ecuación. Di, en cada caso, cuál es su pendiente.

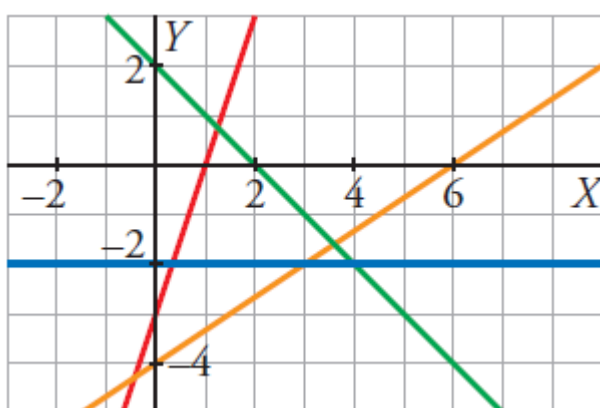
8dif.

a) $y + 2 = 0$

b) $3x - y = 3$

c) $y = 2 - x$

d) $2x - 3y = 12$



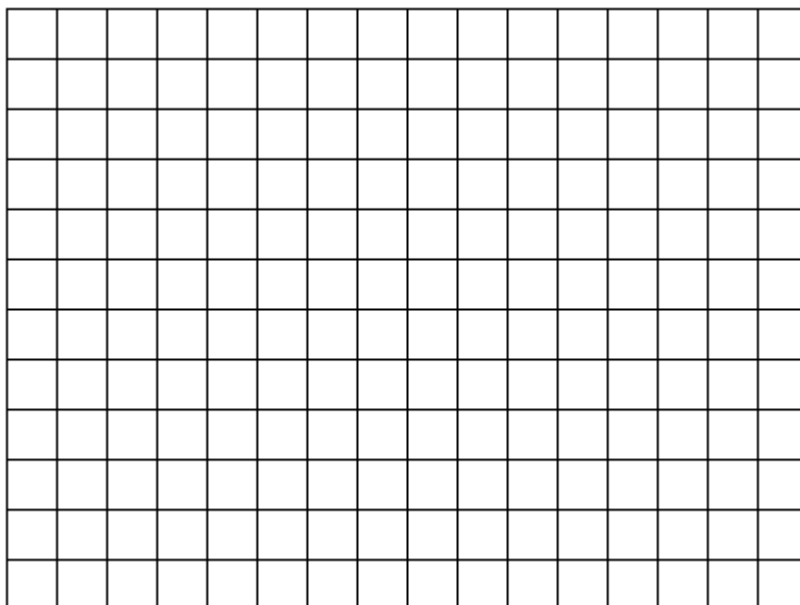
5. Una fábrica produce enlatados durante una semana. El primer día su producción es de 8 000 latas y a partir del segundo día produce 2 000 latas más que el día anterior. 12dif.

a) Escribe la expresión funcional de su producción. 3dif.

b) Determina la producción del sexto día. 2dif.

c) Elabora una tabla de pares ordenados. 3dif.

d) Construye la gráfica correspondiente a la tabla anterior. **2dif.**



e) Si continúa la misma tendencia productiva, cuál será la producción después de 30, 60 y 90 días. **3dif.**

.....
Lic. Germán Panamá
TESISTA

.....
Lic. Delia Burí
DIRECTORA DEL ÁREA

I. EVALUACIONES DE LAS FUNCIONES CUADRÁTICAS



COLEGIO TÉCNICO "RAFAEL CHICO PEÑAHERRERA"

EVALUACIÓN FINAL

Estudiante:..... **Curso:** Segundo de Bachillerato
Área: Matemáticas **Asignatura:** Matemáticas **Profesor:** Lic. Germán Panamá
Tema: Funciones cuadráticas **Total dif:** 48.
Fecha:...../...../2014. **Año Lectivo:** 2013 – 2014. **Valor c/d:** 0,208 puntos
Calificación: 10 puntos

1. Localiza en la sopa de letras las siguientes palabras. **4dif.**

Abscisa	sistema	dominio	vértice	parábola					
D	O	M	I	N	I	O	G	S	S
W	V	Q	L	R	B	F	L	P	I
Z	A	N	S	H	N	G	B	A	S
A	R	V	H	Q	P	D	Q	R	T
C	B	O	É	Z	F	S	D	Á	E
Y	C	S	D	R	Z	P	Y	B	M
F	X	F	C	Q	T	W	Y	O	A
Y	T	O	Q	I	U	I	W	L	O
R	V	K	O	S	S	G	C	A	P
B	Z	H	H	B	Y	A	U	E	N

2. Selecciona una frase o palabra y completa las expresiones. **6dif.**

ecuación	$x = -\frac{b}{2a}$	a menor que 0
vértice	a mayor que 0	parábola

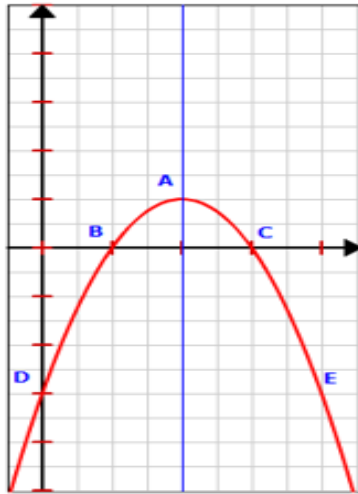
Un trinomio de segundo grado o función cuadrática se representa gráficamente por una.....

El punto de la parábola en el que se alcanza un mayor o menor valor se denomina.....

La abscisa del vértice viene expresada por la fórmula....., la ordenada se obtiene sustituyendo el valor en la.....

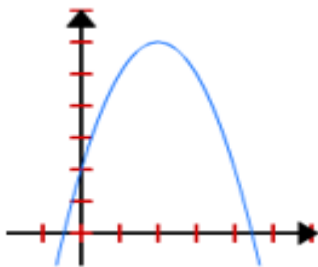
La abertura de la parábola está orientada hacia arriba si.....y orientada hacia abajo si.....

3. Observa la gráfica y elige verdadero o falso según corresponda. **6dif.**



- a) La parábola es simétrica respecto al eje de ordenadas. V.....F.....
- b) Los puntos B y C cortan el eje de ordenadas. V.....F.....
- c) Los puntos D y E son simétricos respecto del vértice. V.....F.....
- d) El punto D corta al eje de ordenadas. V.....F.....
- e) El punto A es el punto máximo de la parábola. V.....F.....
- f) El coeficiente de la función cuadrática es mayor que 0. V.....F.....

4. Las acciones del Banco de Guayaquil en el ejercicio del 2003 siguieron una evolución ajustándose a la siguiente función $f(t) = -t^2 + 4t + 2$ donde t es el tiempo en meses. **3dif.**



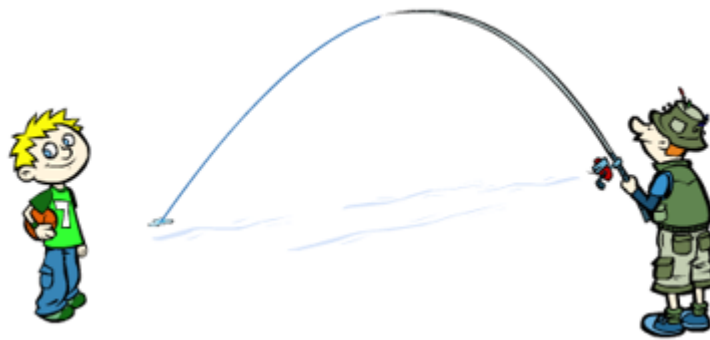
Completa el texto escribiendo en cada celda lo que corresponda.

- a) La gráfica de la función cuadrática es una.....con sus ramas hacia.....

b) El mes de.....es el mes donde las acciones alcanzan su máxima cotización.

5. Juan y su padre se pasan el domingo pescando. Cuando el padre de Juan llega a la orilla del río, ve un pez boqueando en la superficie. Lanza el sedal, a una altura (y) y a una distancia en metros (x) relacionados por la ecuación $y = -x^2 + 4x + 2$. **3dif.**

¿A qué altura máxima lanza el padre de Juan el sedal para intentar atrapar el pez?

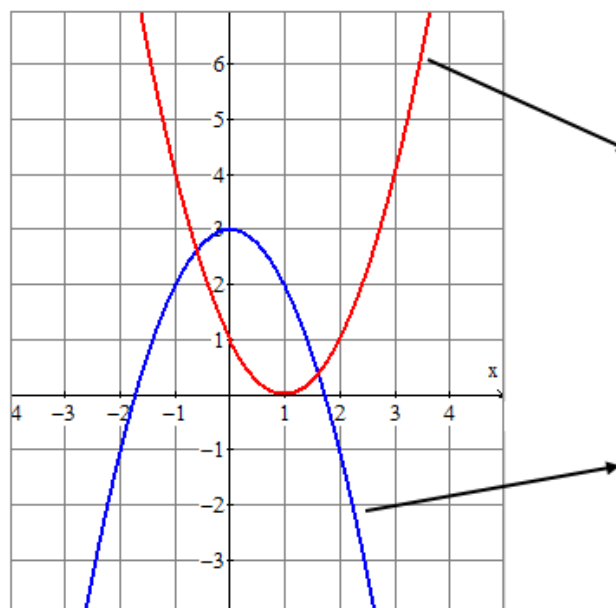


La altura máxima que alcanza el sedal es de.....metros.

6. Coloca en cada gráfica la función cuadrática que le corresponda. **4dif**

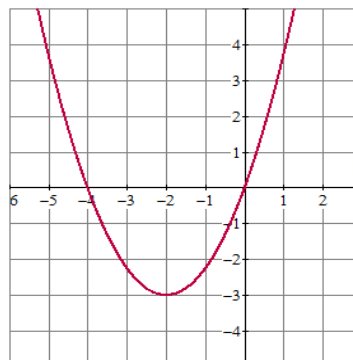
$$f(x) = (x - 1)^2$$

$$f(x) = -x^2 + 3$$

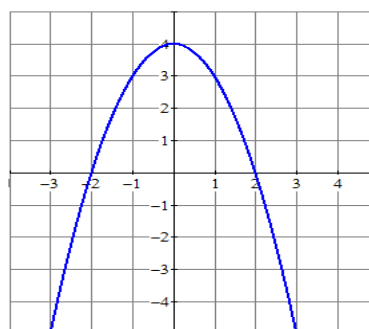


7. Una con líneas la expresión cuadrática con su respectiva gráfica. **8dif.**

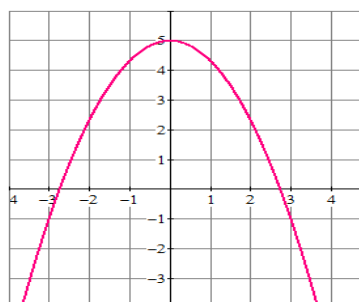
$$f(x) = 4 - x^2$$



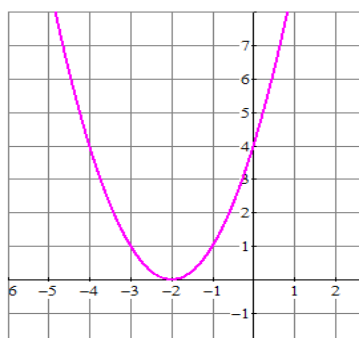
$$f(x) = x^2 + 4x + 4$$



$$f(x) = 3x + \frac{3}{4}x^2$$

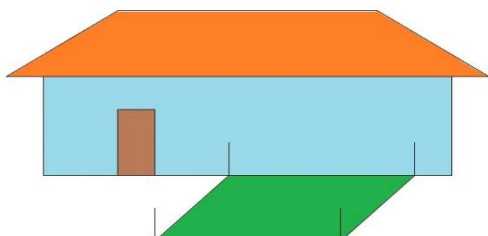


$$f(x) = -\frac{2}{3}x^2 + 5$$



8. Resuelva el siguiente problema. **8dif.**

Juan tiene 100 m de alambre para cerrar su jardín rectangular, sabiendo que solo se debe colocar sobre los tres lados, ya el cuarto lado está limitado por su casa. ¿Cuál es la dimensión del cerco si se desea tener área máxima?



9. Un ganadero desea cercar una finca para que sus vacas pasten en ella. Cuenta con 200 metros de valla metálica. ¿Cuáles deben ser las dimensiones de la finca para conseguir que tenga la mayor área posible? **6dif.**

Escriba en la celda lo que corresponda.

El ancho de la finca medirá.....m.

El largo de la finca será de.....m.

El área de la finca tendrá.....m².

.....

Lic. Germán Panamá
TESISTA

J. ENTREVISTA REALIZADA



COLEGIO TÉCNICO "RAFAEL CHICO PEÑAHERRERA"

Dirección: Calle Jorge Araujo y Alberto Peñaherrera

Teléfono: 2275 - 248 Fax: 2275 - 001

Email: info@rafaelchico.edu.ec

13

ENTREVISTA SEMI- ESTRUCTURADA DIRIGIDA A DOCENTES DE MATEMÁTICA

1. INTRODUCCIÓN

Un grato saludo para usted estimado/a compañero/a docente:

Estoy realizando una entrevista con el propósito de conocer las opiniones que usted tiene acerca del empleo de material didáctico en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática y a la vez la influencia del mismo en el rendimiento académico de los estudiantes. Para ello le pediría fuera tan amable de contestar unas preguntas. No le tomará más de 20 minutos de su valioso tiempo. La información que nos proporcione es muy importante para validar una tesis de Maestría en Docencia de las Matemáticas y, desde luego será manejada con la más estricta confidencialidad.

Muchas gracias por su colaboración.

2. DATOS INFORMATIVOS

Fecha: 21.01.14

Entrevistado: *Fy. Rubén Espinoza*

Función que desempeña: Docente ☒ Directivo ☐

Tiempo en el cargo: 1 mes Titular ☒ Contratado ☐

Título: *Fy. Rubén Espinoza / CCEE Heratona*

3. GUION DE LA ENTREVISTA

Compañero/a docente usted tiene ideas sobre:

- ¿Cómo debe ser un docente de Matemática con altos niveles de desempeño profesional?
- La importancia que tiene el empleo de material didáctico en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática en los distintos niveles de enseñanza.
- El empleo de material didáctico en las clases de Matemática mejora el rendimiento académico y gusto por esta asignatura.
- Utilización de materiales económicos, reciclados y del medio para la realización de material didáctico.

Para comenzar a compartir esas ideas le solicito que respondan algunas preguntas sobre las mismas.

ENTREVISTA

13

1. ¿Cómo surgió su interés por la Matemática?

Primero fue una cuestión de supervivencia y luego fue descubrir el gusto por lo que no conocía y fue entonces descubrir lo que pudo hacer con matemática.

2. ¿Cómo le enseñaron Matemática en su época estudiantil?

Con ejercicios, mediante teoría explicativa, no me agradaba tanto.

3. ¿Sus maestros empleaban material didáctico para enseñarle Matemática? ¿Qué materiales recuerda que utilizaban?

No. No recuerdo ninguno, lo que sí recuerdo es en física.

4. ¿Qué libros de Matemática empleó usted para aprender Matemática?

Los utilizados fueron: Álgebra de Euler, Álgebra de Knutson, Trigonometría de Buffon, Geometría de Briggs, Álgebra de Hall y Knight, Álgebra de Lehman, Geometría Analítica de Lehman, Álgebra de H. Kell y H. Kell, y Álgebra Matemática de B. Demetrich.

5. ¿Le gusta enseñar Matemática? ¿Por qué?

Sí, porque me agrada poder transmitir a lo que me gusta a través de la satisfacción de aplicar y enseñar lo que sabe en la vida diaria y en su desempeño profesional.

13

6. ¿La Matemática no es una ciencia fácil, que aspectos de esta le parece más complicado?

No me parece que sea difícil, depende mucho del nivel de comunicación que el maestro consigue con los alumnos y a partir de esto la estrategia didáctica que use pueden ser flexibles, prácticas y productivas. Si el maestro genera un ambiente amable y de trabajo productivo desaparecen o disminuyen las dificultades.

7. ¿Cuáles creen que son los obstáculos más grandes en el aprendizaje de la Matemática?

Los docentes que no son comunicativos y que no se acoplan al grupo con el que trabajan, la confianza y centrar en la enseñanza y las prácticas que hacen los docentes son muy obstáculos como el miedo, la ansiedad, miedo a equivocarse y no entendimiento.

8. ¿Es importante para usted que un docente de Matemática domine su asignatura? ¿Por qué?

Si, ya que si no conoce bien el tema - con la práctica suficiente es difícil que pueda manejar libremente en el aula y los alumnos se sientan confundidos.

9. ¿Usted ha elaborado material didáctico para la enseñanza de Matemática? ¿Qué materiales ha elaborado?

Si, he elaborado juegos con fichas, dados, de pensamiento lógico. Hemos elaborado figuras de dimensiones con profundidad. Aplicó didáctica de juegos y me ha dado buen resultado.

13

10. ¿Está de acuerdo con la utilización de material didáctico en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática? ¿Por qué?

Si, porque muchas veces tenemos gente que se aburre o cansa con algunos temas y el material didáctico ayuda con buen desarrollo a que los chicos se diviertan.

11. ¿Considera usted que la aplicación de material didáctico en las clases de Matemática lo hace interactivo y dinámico?

Si, más allá de que no es posible en todas las clases o temas, es interactivo y esto lo hace dinámico. Una ventaja es que es posible en algunos casos construirlo con ellos mismos.

12. ¿Considera usted que el empleo de material didáctico en la enseñanza de la Matemática mejora el rendimiento académico? ¿Por qué?

Si, mejora el rendimiento por el material que se consigue en el estudiante y la explicación interactiva que se genera.

13. ¿Considera usted que el empleo de material didáctico en la enseñanza de la Matemática promueve aprendizajes significativos? ¿Por qué?

Si, porque este proceso graba los aprendizajes y recuerda a lo largo del tiempo al alumno lo aprendido, este aprendizaje significativo genera conocimientos mayores y reforzados.

14. ¿Cuáles son los retos para el docente actual de Matemática?

Actualizarse constantemente, actualizarse en documentos legales, generar cosas más interactivas y didácticas, promover una participación motivada y más comunicativa con los alumnos.

K. ENCUESTA APLICADA A UN ESTUDIANTE



COLEGIO TÉCNICO "RAFAEL CHICO PEÑAHERRERA"

Dirección: Calle Jorge Araujo y Alberto Peñaherrera

Teléfono: 2275 - 248 Fax: 2275 - 001

Email: info@rafaelchico.edu.ec

Encuesta para estudiantes

Encuestador: Lcdo. Germán Panamá **Curso:** Segundo de Bachillerato

Especialidad: Contabilidad en Ciencias de Comercio y Administración.

El presente cuestionario es anónimo y tiene como finalidad obtener información para el desarrollo de la Tesis de Maestría denominada: **MATERIAL DIDÁCTICO EN EL PROCESO ENSEÑANZA - APRENDIZAJE DE LAS FUNCIONES CUADRÁTICAS EN EL SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO DEL COLEGIO TÉCNICO "RAFAEL CHICO PEÑAHERRERA"**.

INSTRUCCIONES: Marque con una "X" la opción que usted considerada apropiada.

1. ¿Le gusta la Matemática?

Siempre ☐

Casi siempre ☒

Algunas veces ☐

Nunca ☐

2. ¿Le considera a la Matemática una asignatura difícil?

Siempre ☐

Casi siempre ☐

Algunas veces ☐

Nunca ☒

3. ¿Le parece interesante la Matemática?

Siempre ☒

Casi siempre ☐

Algunas veces ☐

Nunca ☐

4. ¿Le sirve la Matemática?Siempre ☒Casi siempre ☐Algunas veces ☐Nunca ☐**5. ¿Le gusta resolver problemas de Matemática?**Siempre ☒Casi siempre ☐Algunas veces ☐Nunca ☐**6. ¿Cree usted que su profesor debe cambiar la forma de enseñar Matemática?**Siempre ☐Casi siempre ☐Algunas veces ☒Nunca ☐**7. ¿Su profesor emplea los textos tradicionales para enseñar Matemática?**Siempre ☒Casi siempre ☐Algunas veces ☐Nunca ☐**8. ¿Su profesor elabora material didáctico para enseñar Matemática?**Siempre ☒Casi siempre ☐Algunas veces ☐Nunca ☐

9. ¿Su profesor emplea material didáctico para enseñar Matemática?Siempre ☐Casi siempre ☒Algunas veces ☐Nunca ☐**10. ¿Desea utilizar material didáctico para aprender Matemática?**Siempre ☒Casi siempre ☐Algunas veces ☐Nunca ☐**11. ¿Cree usted que el empleo de material didáctico en las clases de Matemática le hace dinámica y divertida?**Siempre ☒Casi siempre ☐Algunas veces ☐Nunca ☐**12. ¿Usted ha elaborado algún material didáctico para aprender Matemática?**Siempre ☐Casi siempre ☐Algunas veces ☒Nunca ☐*“Gracias por su tiempo, colaboración y gentileza”*

L. ENCUESTA APLICADA A UN DOCENTE DE MATEMÁTICA



COLEGIO TÉCNICO "RAFAEL CHICO PEÑAHERRERA"

Dirección: Calle Jorge Araujo y Alberto Peñaherrera

Teléfono: 2275 - 248 Fax: 2275 - 001

Email: info@rafaelchico.edu.ec

ENCUESTA PARA PROFESORES DE MATEMÁTICA

Nombre del Centro Educativo:

Unidad Educativa "Daniel Hernández"

Grado/Curso:

9^a - 10^a

Sección:

Divina

Estimado Compañero/a:

En la actualidad como es de su conocimiento en nuestro país están surgiendo cambios en el ámbito educativo. La educación matemática no es la excepción, es por ello que estamos realizando la Tesis de Maestría cuyo título es: MATERIAL DIDÁCTICO EN EL PROCESO ENSEÑANZA - APRENDIZAJE DE LAS FUNCIONES CUADRÁTICAS EN EL SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO DEL COLEGIO TÉCNICO "RAFAEL CHICO PEÑAHERRERA", es necesario fundamentar teóricamente y experimentalmente la propuesta para lo cual necesitamos su ayuda como docente de la asignatura.

La información que proporcione será anónima y confidencial y se usará sólo para los propósitos de esta investigación.

INSTRUCCIONES GENERALES:

Antes de comenzar esta encuesta, lea cuidadosamente las siguientes instrucciones:

1. Por favor, responda a estas preguntas de la forma más completa y sincera posible, por el orden en el que aparecen y sin dejar ninguna sin responder.
2. Responda a las preguntas con bolígrafo negro o azul.
3. Cuando haya terminado la encuesta entréguesela a la persona responsable de recolectar las mismas.

1. ¿Le gusta enseñar Matemática?Siempre ☐Casi siempre ☒Algunas veces ☐Nunca ☐**2. ¿Reconoce las dificultades de aprendizaje de la Matemática de sus estudiantes?**Siempre ☒Casi siempre ☐Algunas veces ☐Nunca ☐**3. ¿Considera que sus estudiantes obtienen aprendizajes significativos en Matemática con su práctica actual?**Siempre ☐Casi siempre ☒Algunas veces ☐Nunca ☐**4. ¿Emplea libros tradicionales para la enseñanza de las Matemática?**Siempre ☐Casi siempre ☐Algunas veces ☒Nunca ☐**5. ¿Utiliza material didáctico para la enseñanza de las Matemática?**Siempre ☐Casi siempre ☐Algunas veces ☒Nunca ☐

6. ¿Elabora material didáctico para la enseñanza de las Matemática?Siempre ☐Casi siempre ☐Algunas veces ☒Nunca ☐**7. ¿Usted considera que el empleo de material didáctico en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática mejora el rendimiento académico de los estudiantes?**Siempre ☒Casi siempre ☐Algunas veces ☐Nunca ☐**8. ¿Usted considera que la utilización de material didáctico en las clases de Matemática lo hace dinámico y divertido las clases?**Siempre ☐Casi siempre ☐Algunas veces ☒Nunca ☐**9. ¿Cuándo usted ha empleado material didáctico en la enseñanza de la Matemática ha mejorado el rendimiento académico de sus estudiantes?**Siempre ☐Casi siempre ☐Algunas veces ☒Nunca ☐**10. ¿Cree usted que puede mejorar la práctica docente con el empleo de material didáctico en sus clases de Matemática?**SI ☒NO ☐



11. ¿Usted realiza investigaciones acerca del material didáctico para la enseñanza de las Matemática?

Siempre ☐

Casi siempre ☒

Algunas veces ☐

Nunca ☐

12. ¿Evalúa constantemente los aprendizajes de sus estudiantes?

Siempre ☒

Casi siempre ☐

Algunas veces ☐

Nunca ☐

13. ¿Propone actividades concretas para las evaluaciones de sus estudiantes?

Siempre ☒

Casi siempre ☐

Algunas veces ☐

Nunca ☐

"Gracias por su tiempo, colaboración y gentileza"

M. MATERIAL DIDÁCTICO EMPLEADO PARA LA MOTIVACIÓN

CAROLINA OSORIO

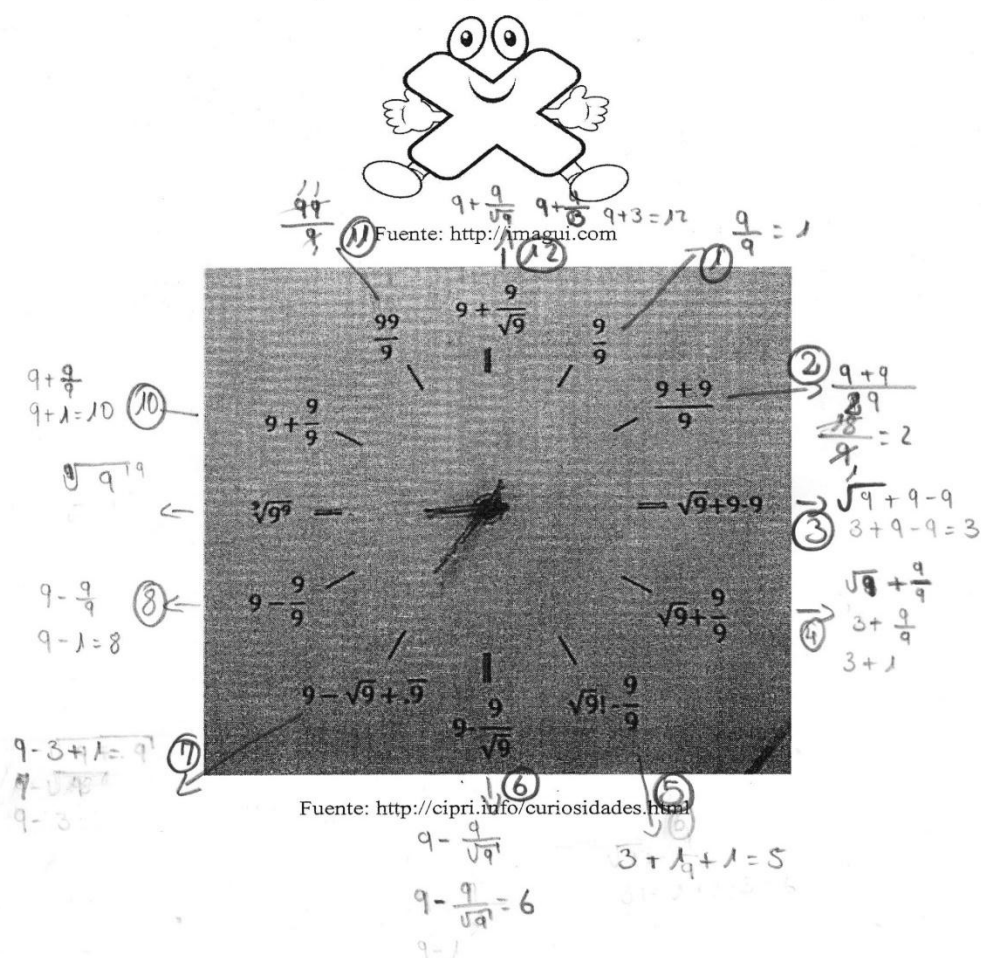
2^{DO} "B"

23/04/14

EL RELOJ MATEMÁTICO

Hay variados relojes matemáticos con distintos temas de las Matemáticas, hemos seleccionado uno de los más famosos. Este reloj está constituido por tres nueve con diferentes operaciones en cada uno, excepto para el uno que está constituido por dos nueves (Andalón, 2013).

Actividad: Resuelva las operaciones, comprueba y descubra las horas de un reloj.



N. CONSTRUCCIÓN DEL CONCEPTO DE FUNCIÓN CUADRÁTICA



COLEGIO TÉCNICO "RAFAEL CHICO PEÑAHERRERA"

Dirección: Calle Jorge Araujo y Alberto Peñaherrera

Teléfono: 2275 - 248 Fax: 2275 - 001

Email: info@rafaelchico.edu.ec

Tema: INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE LA FUNCIÓN CUADRÁTICA

Objetivo:

Construir el concepto de función cuadrática mediante la modelación y simulación geométrica para resolver otros problemas que implique el uso de funciones de segundo grado.

Materiales:

Tablero didáctico: Introducción a la función cuadrática.

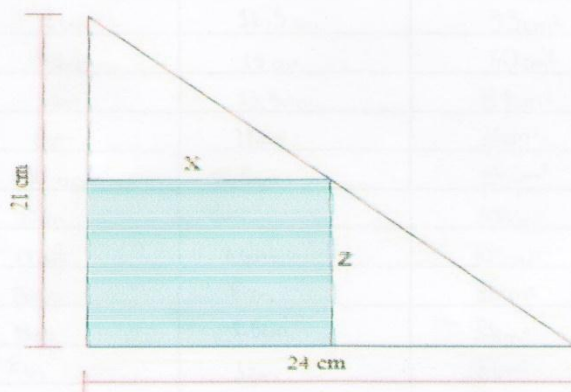
Materiales de los estudiantes

Hojas de trabajo

Recursos del aula

Proceso didáctico:

1. Observe en la figura la inscripción de un rectángulo en un triángulo rectángulo.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

2. En el tablero didáctico Introducción a la función cuadrática coloque dentro del triángulo rectángulo ABC, el primer rectángulo desde la izquierda, tome las dimensiones horizontal y vertical y registre en la tabla de datos.
3. Coloque el siguiente rectángulo, tome las dimensiones horizontal y vertical. La dimensión horizontal del segundo rectángulo que se forma es el duplo del primero. Ayúdese de las coordenadas que vienen anotadas en la hipotenusa del triángulo rectángulo. La coordenada x representa la dimensión horizontal y la coordenada y la dimensión vertical. Registre en la tabla de datos.
4. Realice lo mismo para el resto de rectángulos que quedan, tome las dimensiones horizontal y vertical y registre en la tabla de datos.
5. Con los valores registrados en la tabla de datos, calcule el área de cada uno de los rectángulos, realice el registro respectivo.

Dimensión horizontal cm	Dimensión vertical cm	Área = x · y cm ²
2	16,5	33
4	15	60
6	13,5	81
8	12	96
10	10,5	105
12	9	108
14	7,5	105
16	6	96
18	4,5	81
20	3	60
22	1,5	33

Ahora que ya tenemos los resultados vamos analizar y responder a las siguientes preguntas:

a. ¿Cuál es la variable independiente?

"X" = variable independiente = Dimensión horizontal ✓

"Y" = variable dependiente = Dimensión vertical ✓

b. ¿Cuál es la variable dependiente?

X = Dimensión horizontal

Y = Dimensión vertical

c. Complete la tabla de datos.

Dimensión horizontal cm	Área cm ²
2	33
4	60
6	81
8	96
10	105
12	108
14	105
16	96
18	81
20	60
22	33

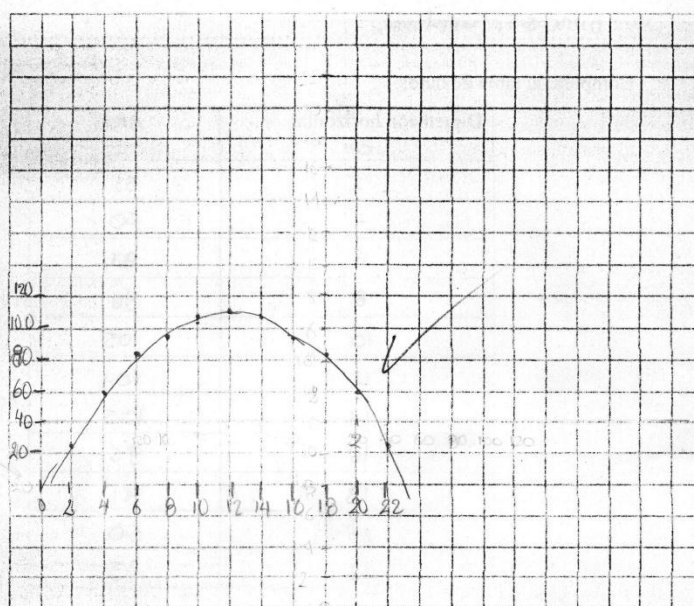
d. ¿Cómo se establecen las relaciones internas entre las medidas del rectángulo inscrito y las del triángulo rectángulo?

Todos son permitidos ya que parten del infinito negativo hasta el infinito positivo.

- e. ¿Con los datos obtenidos en el literal anterior, podría modelarse el problema? Explique.

Si, por que tenemos datos de "x" y "y"

- f. Realice la representación gráfica del evento modelado a partir de los datos anteriores.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

- g. ¿Existen para este evento específico valores, no permitidos de la variable x ?

No existe, todos son permitidos

- h. ¿Según el literal anterior, que se puede decir del dominio y rango de la función con la que se modela este evento?

Dominio $[-\infty, \infty[$

Rango $(-\infty, 108]$

- i. Describe la forma de la gráfica obtenida, busca rasgos característicos y con qué tipo de funciones podría definirse:

Con una función cuadrática ya que su gráfica es una parábola y corta con los ejes "x"

- j. En la gráfica del literal f, ubica el valor más alto de la función, recuerda que este queda definido por un par ordenado (x, y) . ¿Se puede decir algo de este par ordenado con respecto a la función?

$(12, 108)$ Este par ordenado representa el máximo al que llega la gráfica

Nombre de los integrantes del grupo:

Jessica Chocho

Andrea Camejo

Fabiana Alvarez

Ana Zhiñin

Diana Gíollo

Aracely Mora

O. EVIDENCIAS DE EVALUACIONES REALIZADAS



COLEGIO TÉCNICO "RAFAEL CHICO PEÑAHERRERA"

EVALUACIÓN FINAL

Estudiante: Johanna Quintanilla Curso: Segundo de Bachillerato
 Área: Matemáticas Asignatura: Matemáticas Profesor: Lic. Germán Panamá
 Tema: Funciones cuadráticas Total dif: 48
 Fecha: 30.10.4.2014 Año Lectivo: 2013 - 2014 Valor c/d: 0,17 puntos
 Calificación: 8 puntos

1. Localiza en la sopa de letras las siguientes palabras. 4dif.

abscisa sistema dominio vértice parábola

D O M I N I O G S S
 W V Q L R B F L P I
 Z A N S H N G B A S
 A R V H Q P D Q R T
 C B O E Z F S D A E
 Y C S D R Z P Y B M
 F X F C Q T W Y O A
 Y T O Q I U I W L O
 R V K O S S G C A P
 B Z H H B Y A U E N

2. Selecciona una frase o palabra y completa las expresiones. 6dif.

ecuación $x = -\frac{b}{2a}$ a menor que 0
 vértice a mayor que 0 parábola

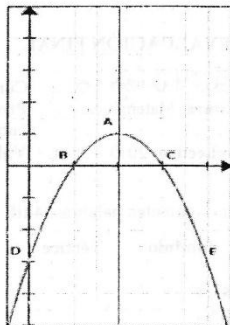
Un trinomio de segundo grado o función cuadrática se representa gráficamente por una parábola.

El punto de la parábola en el que se alcanza un mayor o menor valor se denomina vértice.

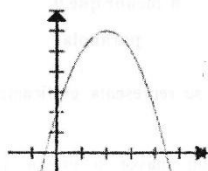
La abscisa del vértice viene expresada por la fórmula $x = -\frac{b}{2a}$, la ordenada se obtiene sustituyendo el valor en la ecuación.

La abertura de la parábola está orientada hacia arriba si a es mayor que 0 y orientada hacia abajo si a es menor que 0.

3. Observa la gráfica y elige verdadero o falso según corresponda. 6dif.



- a) La parábola es simétrica respecto al eje de ordenadas. V.....F.....
b) Los puntos B y C cortan el eje de ordenadas. V.....F.....
c) Los puntos D y E son simétricos respecto del vértice. V.....F.....
d) El punto D corta al eje de ordenadas. V.....F.....
e) El punto A es el punto máximo de la parábola. V.....F.....
f) El coeficiente de la función cuadrática es mayor que 0. V.....F.....
4. Las acciones del Banco de Guayaquil en el ejercicio del 2003 siguieron una evolución ajustándose a la siguiente función $f(t) = -t^2 + 4t + 2$ donde t es el tiempo en meses. 3dif.

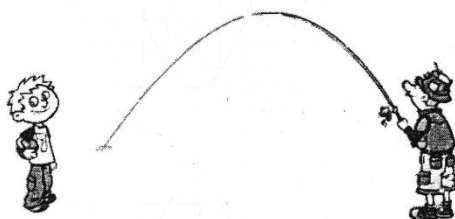


Completa el texto escribiendo en cada celda lo que corresponda.

- a) La gráfica de la función cuadrática es una... parábola... con sus ramas hacia... abajo.....
b) El mes de... junio... es el mes donde las acciones alcanzan su máxima cotización.

5. Juan y su padre se pasan el domingo pescando. Cuando el padre de Juan llega a la orilla del río, ve un pez boqueando en la superficie. Lanza el sedal, a una altura (y) y a una distancia en metros (x) relacionados por la ecuación $y = -x^2 + 4x + 2$. 3dif.

¿A qué altura máxima lanza el padre de Juan el sedal para intentar atrapar el pez?



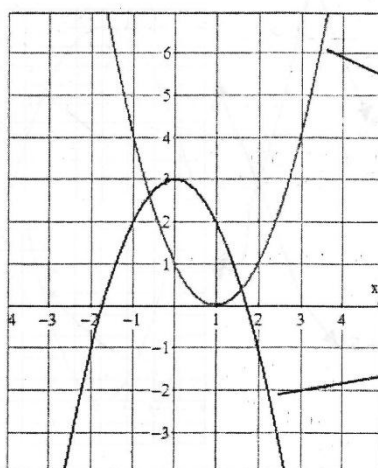
$$\begin{aligned} x &= 0 \\ y &= -x^2 + 4x + 2 \\ y &= -0^2 + 4 \cdot 0 + 2 \\ y &= -0 + 0 + 2 \\ y &= 2 \text{ metros} \end{aligned}$$

La altura máxima que alcanza el sedal es de 2 metros.

6. Coloca en cada gráfica la función cuadrática que le corresponda. 4dif

$$f(x) = (x - 1)^2$$

$$f(x) = -x^2 + 3$$



$$(x - 1)^2$$

$$f(x) = -x^2 + 3$$

4

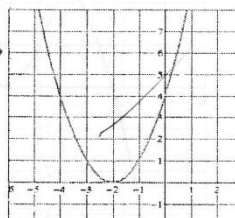
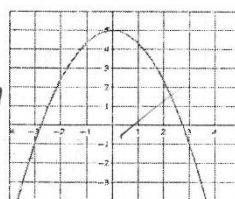
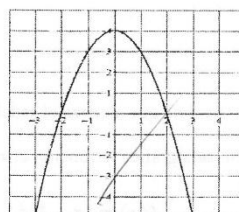
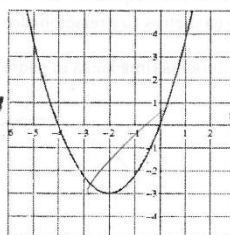
7. Una con líneas la expresión cuadrática con su respectiva gráfica. 8dif.

$$f(x) = 4 - x^2$$

$$f(x) = x^2 + 4x + 4$$

$$f(x) = 3x + \frac{3}{4}x^2$$

$$f(x) = -\frac{2}{3}x^2 + 5$$

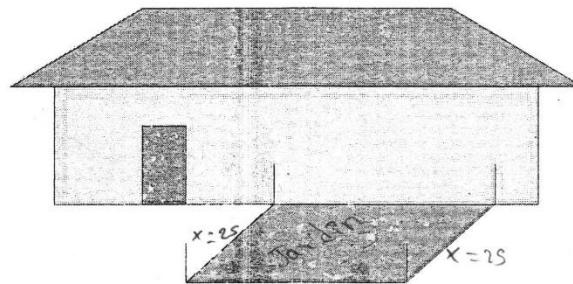


8

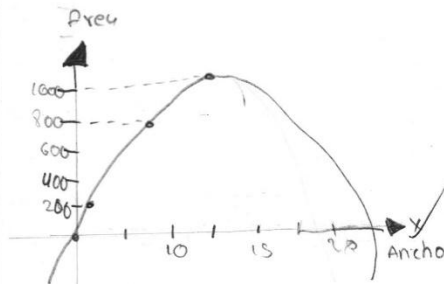
$$\begin{aligned}
 f(0) &= 100 \cdot 0 - 2 \cdot 0^2 \\
 f(0) &= 0 \\
 f(2) &= 100 \cdot 2 - 2 \cdot 2^2 \\
 f(2) &= 200 - 8 = 192 \\
 f(10) &= 100 \cdot 10 - 2 \cdot 10^2 \\
 f(10) &= 1000 - 200 \\
 f(10) &= 800 \\
 f(15) &= 100 \cdot 15 - 2 \cdot 15^2 \\
 f(15) &= 1500 - 450 \\
 f(15) &= 1050
 \end{aligned}$$

8. Resuelva el siguiente problema. 8dif.

Juan tiene 100 m de alambre para cerrar su jardín rectangular, sabiendo que solo se debe colocar sobre los tres lados, ya el cuarto lado está limitado por su casa. ¿Cuál es la dimensión del cerco si se desea tener área máxima?



x	f(x)
0	0
2	192
10	800
15	1050



$$\begin{aligned}
 x &\rightarrow \text{ancho del jardín} \\
 100 - 2x &\rightarrow \text{largo del jardín} \\
 A_{\square} &= x(100 - 2x) \\
 A_{\square} &= 100x - 2x^2 \\
 f(x) &= A_{\max} = 100x - 2x^2
 \end{aligned}$$

9. Un ganadero desea cercar una finca para que sus vacas pasten en ella. Cuenta con 200 metros de valla metálica. ¿Cuáles deben ser las dimensiones de la finca para conseguir que tenga la mayor área posible? 6dif.

Escriba en la celda lo que corresponda.

El ancho de la finca medirá... 50m.

El largo de la finca será de... 100m.

El área de la finca tendrá... 5000m².

Lcdo. Germán Panamá
TESISTA



P. EVALUACIONES DE CLASES

COLEGIO TÉCNICO "RAFAEL CHICO PEÑAHERRERA"

ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN DE LA CLASE

Tema: VALOR MÁXIMO Y MÍNIMO DE UNA FUNCIÓN CUADRÁTICA

Estudiante:.....Curso:.....Fecha:.....

Para las funciones cuadráticas dadas realiza lo que se pide.

1. $f(x) = -x^2 + 2x + 1$

- ¿El coeficiente a es menor o mayor a cero?
- De acuerdo a la respuesta del literal anterior, la parábola será cóncava hacia arriba o cóncava hacia abajo.

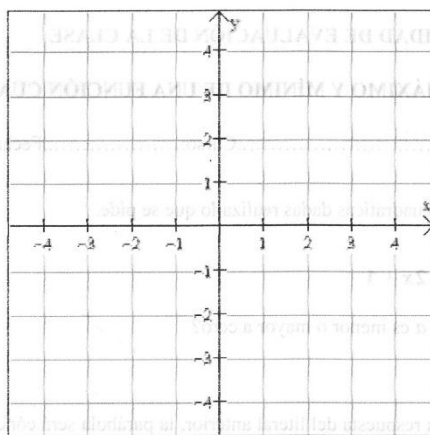
- ¿La función será un máximo o un mínimo?

- Determina el máximo o el mínimo de la función cuadrática mediante la ecuación:

$$V\left(-\frac{b}{2a}, \frac{4ac-b^2}{4a}\right) \text{ o } V\left(-\frac{b}{2a}, -\frac{b^2-4ac}{4a}\right).$$

- Determina la ordenada del vértice

- f. Bosqueje la gráfica de la función con los parámetros dados y hallados.



2. $f(x) = x^2 + x - 1$

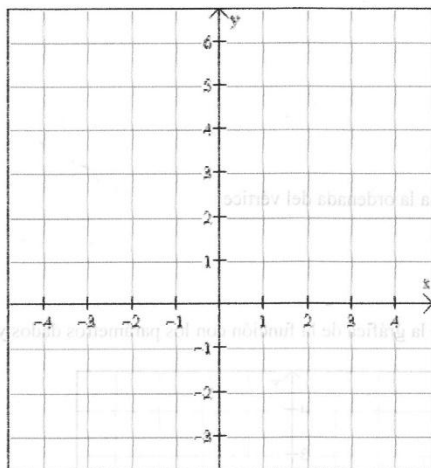
- ¿El coeficiente a es menor o mayor a cero?
- De acuerdo a la respuesta del literal anterior, la parábola será cóncava hacia arriba o cóncava hacia abajo.
- ¿La función será un máximo o un mínimo?
- Determina el máximo o el mínimo de la función cuadrática mediante la

ecuación: $V\left(-\frac{b}{2a}, \frac{4ac-b^2}{4a}\right)$ o $V\left(-\frac{b}{2a}, -\frac{b^2-4ac}{4a}\right)$.

d. Determina la ordenada del vértice o mínimum o maximum de la función.

$$\left(\frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \right) \vee \left(\frac{-b}{2a} \right)$$

f. Bosqueje la gráfica de la función con los parámetros dados y hallados



3. $f(x) = -x^2 + 2$

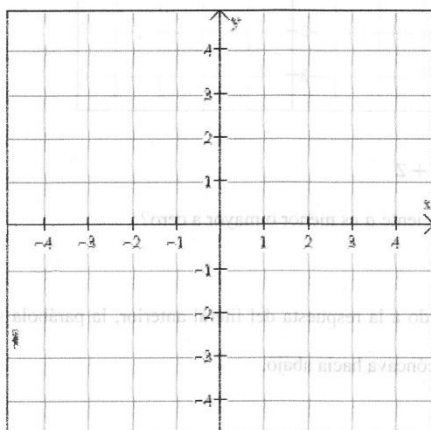
- ¿El coeficiente a es menor o mayor a cero?
- De acuerdo a la respuesta del literal anterior, la parábola será cóncava hacia arriba o cóncava hacia abajo.
- ¿La función será un máximo o un mínimo?

- d. Determina el máximo o el mínimo de la función cuadrática mediante la

$$\text{ecuación: } V\left(-\frac{b}{2a}, \frac{4ac-b^2}{4a}\right) \text{ o } V\left(-\frac{b}{2a}, -\frac{b^2-4ac}{4a}\right).$$

- e. Determina la ordenada del vértice

- f. Bosquee la gráfica de la función con los parámetros dados y hallados



COLEGIO TÉCNICO "RAFAEL CHICO PEÑAHERRERA"

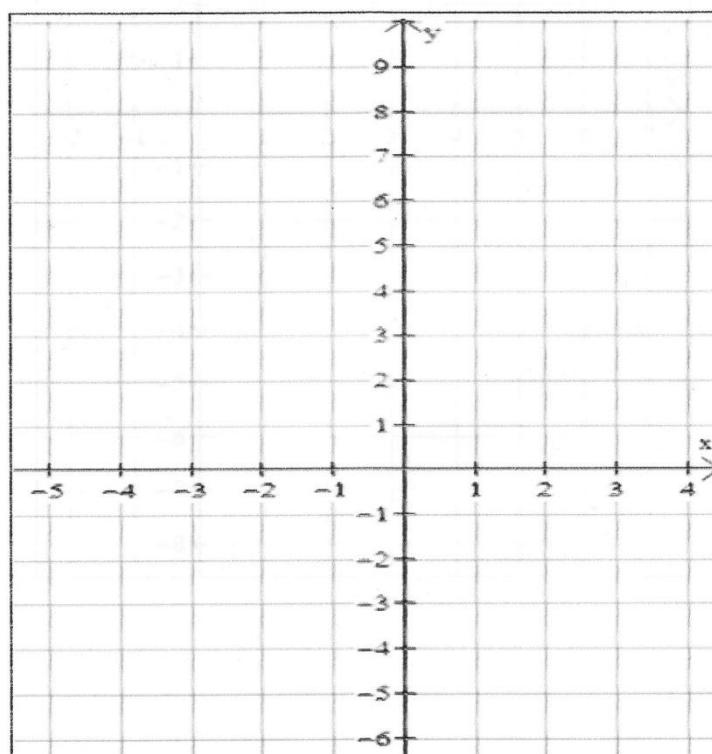
TEMA: GRAFICACIÓN DE FUNCIONES CUADRÁTICAS UTILIZANDO LOS PARÁMETROS a , h y k .

ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN DE LA CLASE

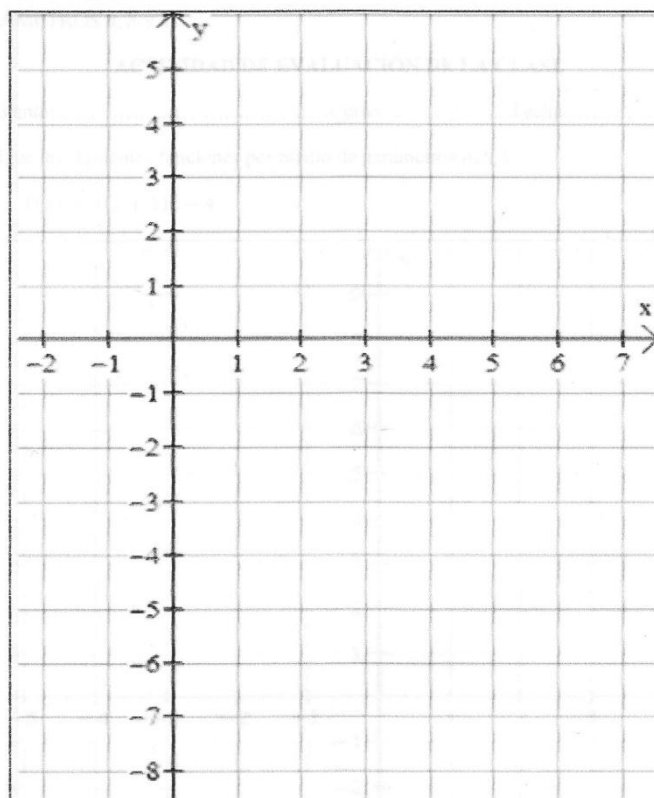
Estudiante:.....Curso:.....Fecha:.....

Grafique las siguientes funciones por medio de parámetros a , h , k .

1. $f(x) = 4(x + 1)^2 - 4$



2. $f(x) = -3(x - 4)^2 + 5$



COLEGIO TÉCNICO "RAFAEL CHICO PEÑAHERRERA"

Tema: DETERMINACIÓN DEL VÉRTICE DE UNA PARÁBOLA CUYA FUNCIÓN CUADRÁTICA ES DE LA FORMA GENERAL $f(x) = ax^2 + bx + c$

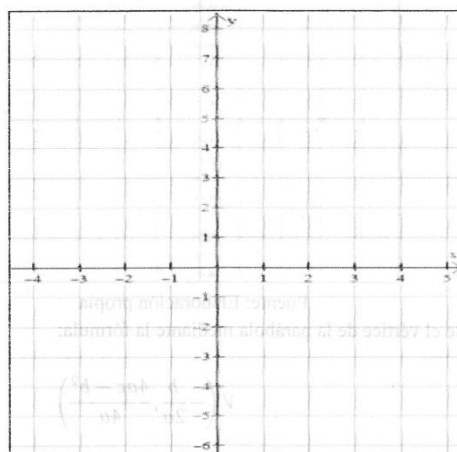
ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN DE LA CLASE

Estudiante:.....Curso:.....Fecha:.....

1. Para la función cuadrática $f(x) = 2x^2 + 4x - 2$ realice lo siguiente:
- Complete la tabla propuesta determinando los valores de $f(x)$ para los valores de x anotados.

x	$f(x)$
0	
1	
-1	
-3	

- Ubique los pares ordenados en el plano cartesiano dado, luego trace la gráfica.



Fuente: Elaboración propia

- Calcule el vértice de la parábola mediante la fórmula:

$$V\left(-\frac{b}{2a}, \frac{4ac - b^2}{4a}\right)$$

d. Observe y escribe el vértice de la parábola del literal b.

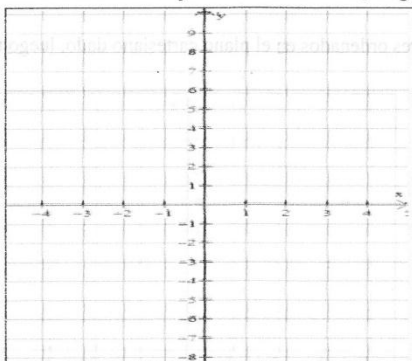
e. ¿El vértice calculado es igual al vértice observado?

2. Para la función cuadrática $f(x) = -4x^2 - x + 5$ realice lo siguiente:

a. Complete la tabla propuesta determinando los valores de $f(x)$ para los valores de x anotados.

x	$f(x)$
0	
-1	
-2	
-3	
-4	

b. Ubique los pares ordenados en el plano cartesiano dado, luego trace la gráfica.



Fuente: Elaboración propia

c. Calcule el vértice de la parábola mediante la fórmula:

$$V\left(-\frac{b}{2a}, \frac{4ac - b^2}{4a}\right)$$

d. Observe y escribe el vértice de la parábola del literal b.

e. ¿El vértice calculado es igual al vértice observado?

COLEGIO TÉCNICO "RAFAEL CHICO PEÑAHERRERA"

Tema: OBTENCIÓN DEL VERTICE DE UNA PÁRABOLA CUYA FUNCIÓN CUADRÁTICA ES DE LA FORMA ESTANDAR

ACTIVIDAD EN EVALUACIÓN DE LA CLASE

Estudiante: Curso: Fecha:

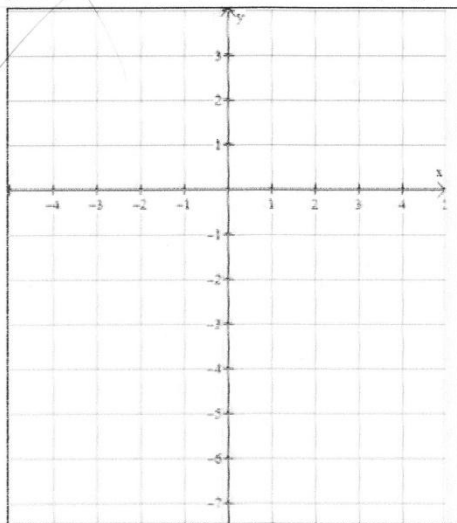
1. Para la función cuadrática estándar $f(x) = 2(x + 2)^2 - 6$, realice lo siguiente:

- a. Complete la tabla propuesta determinando los valores de $f(x)$ para los valores de x anotados.

x	$f(x)$
0	
-1	
-2	
-3	
-4	

x	$f(x)$
0	
-1	
-2	
-3	
-4	

- b. Ubique los pares ordenados en el plano cartesiano dado, luego trace la gráfica.



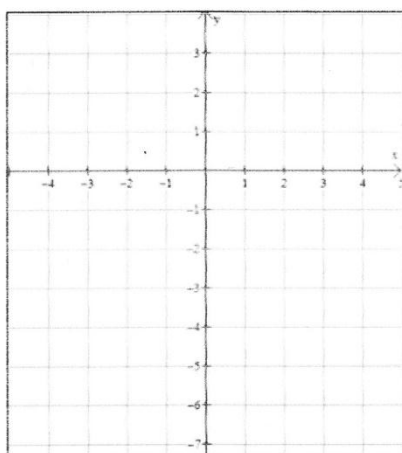
- c. Observe la gráfica y escribe el vértice $V(h, k)$ de la parábola.

2. Para la función cuadrática estándar $f(x) = -2\left(x - \frac{1}{2}\right)^2 + 3$, realice lo siguiente:

- a. Complete la tabla propuesta determinando los valores de $f(x)$ para los valores de x anotados.

x	$f(x)$
0	
$\frac{1}{2}$	
1	
2	
-1	

- b. Ubique los pares ordenados en el plano cartesiano dado, luego trace la gráfica.



- c. Observe la gráfica y escribe el vértice $V(h, k)$ de la parábola.

COLEGIO TÉCNICO "RAFAEL CHICO PEÑAHERRERA"

EVALUACIÓN DE LA CLASE

Estudiante: Isabel Macquiesha Curso: 3^a Fecha: 23/04/2014

TEMA: FUNCIÓN CUADRÁTICA ESTANDAR A FUNCIÓN CUADRÁTICA GENERAL

$$f(-1) = -3(-1+2)^2 + 4 = -3(1)^2 + 4 = -3 + 4 = 1$$

1. Dado la función $f(x) = -3(x+2)^2 + 4$

a. Convierta en una función cuadrática de la forma general.

$$f(x) = -3(x^2 + 2 \cdot x \cdot 2 + 4) + 4$$

$$f(x) = -x^2 + 4x + 4$$

$$f(x) = -3(x^2 + 4x + 4) + 4$$

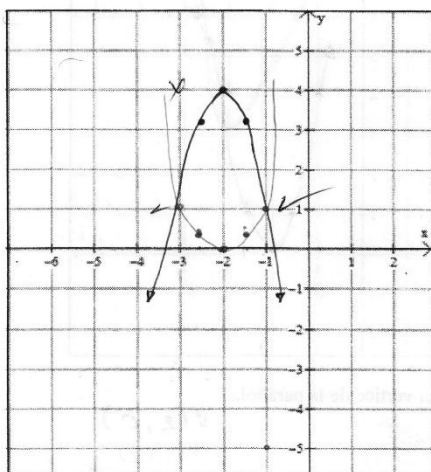
$$f(x) = -3x^2 - 12x - 12 + 4$$

$$f(x) = -3x^2 - 12x - 8$$

b. Complete la tabla de datos.

x	f(x)
-1	1
-1.5	3.25
-2	4
-2.5	3.25
-3	1

c. Ubique los puntos en el plano cartesiano y realice la gráfica.



-6
-5
-4
-3
-2
-1
0
1
2
3
4
5

d. Determine el vértice de la parábola.

$$V(-2, 0)$$

$$f(x) = x^2 + 4x + 4$$

$$f(x) = x^2 + 4x + 4$$

$$f(x) = 4 + 4 + 4$$

$$f(x) = 0$$

2. Dado la función $f(x) = 4(x - 2)^2$.

a. Convierta en una función cuadrática de la forma general.

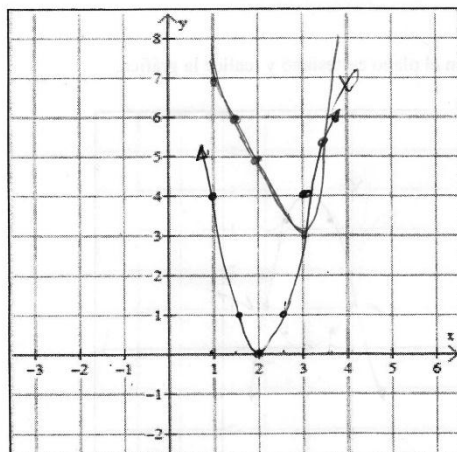
$$f(x) = 4(x^2 - 4x + 4)$$

$$f(x) = 4x^2 - 16x + 16$$

b. Complete la tabla de datos.

x	f(x)
1	4
1,5	1
2	0
2,5	1
3	4
3,5	9

c. Ubique los puntos en el plano cartesiano y realice la gráfica.



d. Determine el vértice de la parábola.

$$x = -\frac{b}{2a} \quad x = \frac{-6}{2(1)}$$

$$x = \frac{6}{2}$$

$$x = 3$$

$$V(2, 0)$$

$$V(3, 3)$$

COLEGIO TÉCNICO
“RAFAEL CHICO PEÑAHERRERA”

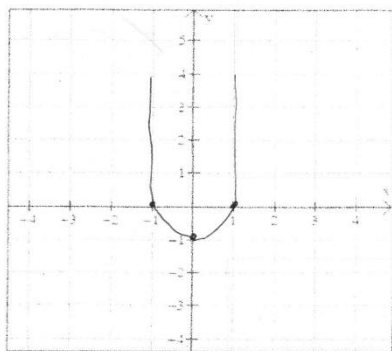
ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN DE LA CLASE

Tema: Dominio y rango de una función cuadrática

Estudiante: Miriam Quito Curso 2B de Bach Fecha 24/02/14

Encuentra el dominio y rango de las siguientes funciones cuadráticas

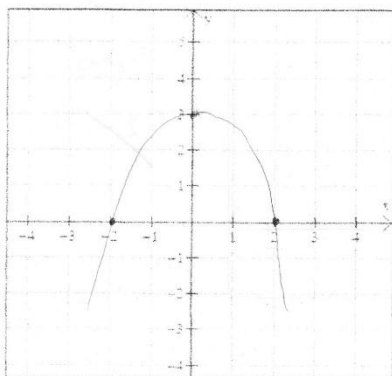
a. $f(x) = x^2 - 1$



Dominio
 $(-\infty, \infty)$

Rango
 $[-1, \infty)$

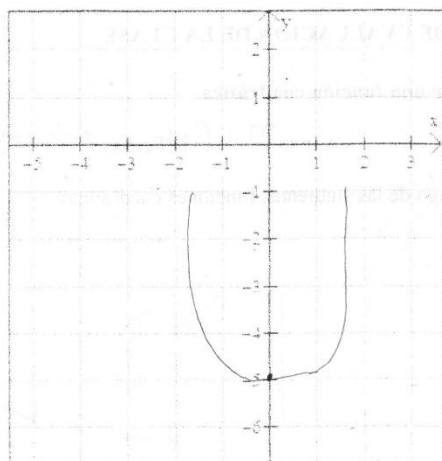
b. $f(x) = -x^2 + 3$



Dominio
 $(-\infty, \infty)$

Rango
 $[-\infty, 3]$

c. $f(x) = (x+2)^2 - 5$



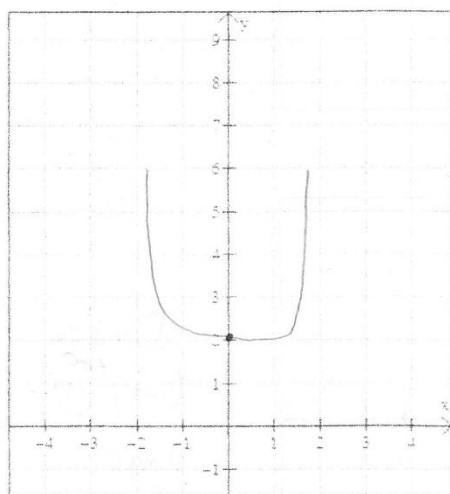
Dominio

 $(-\infty, \infty)$

Rango

 $[-5, \infty)$

d. $f(x) = x^2 + 2$



Dominio

 $(-\infty, \infty)$

Rango

 $[2, \infty)$

Q. FOTOGRAFÍAS DE LA INTERVENCIÓN



Estudiantes manipulando el material didáctico construido la motivación inicial de la clase de matemática.



Estudiantes de Segundo de Bachillerato trabajando en grupo, formando el concepto de función cuadrática mediante el empleo de un tablero didáctico.



Estudiantes desarrollando las actividades de evaluación de las clases de funciones cuadráticas.



Estudiantes trabajando en grupo con el tablero didáctico “Pista de funciones cuadráticas” y los barajas de funciones.



Estudiantes obteniendo aprendizajes significativos, mediante un juego didáctico.



Estudiantes obteniendo aprendizajes mediante un juego didáctico en el tablero liga de campeones.



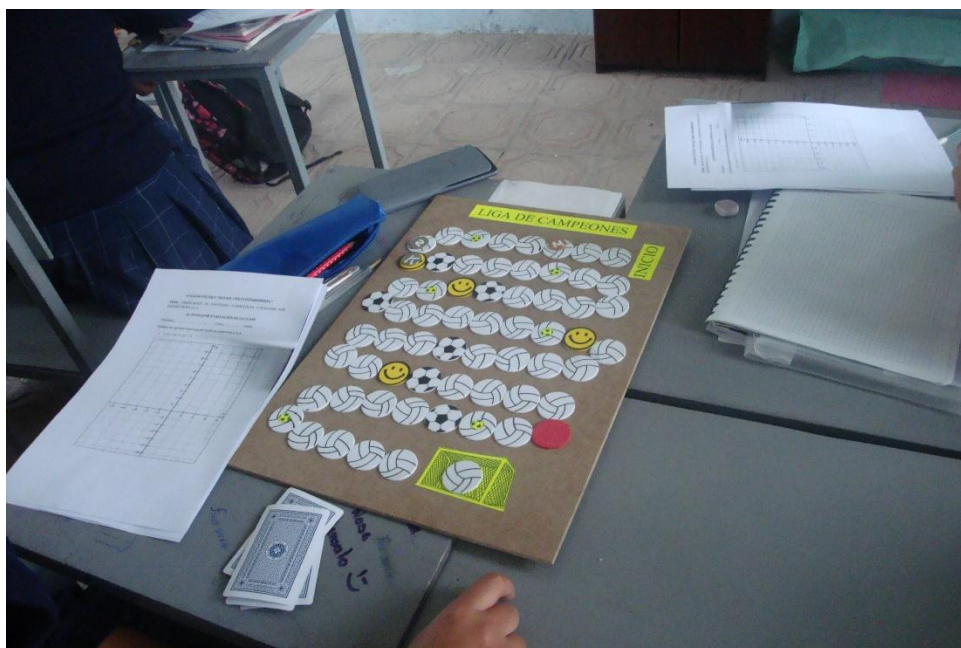
Estudiantes empleando los recursos didácticos elaborados para el proceso de enseñanza y aprendizaje de las funciones cuadráticas.



Estudiantes desarrollando destrezas en los temas de las funciones cuadráticas, con la utilización de las barajas de funciones y el tablero didáctico liga de campeones.



Estudiantes trabajando con las barajas de funciones, se encuentran relacionando la gráfica, la expresión algebraica, la tabla de valores y una expresión cotidiana.



Material impreso para las evaluaciones de clases de funciones cuadráticas.



Estudiantes haciendo del proceso de enseñanza y aprendizaje de las funciones cuadráticas amena y divertida.



El proceso de enseñanza y aprendizaje en un ambiente adecuado y de comunicación entre el docente y estudiantes.